

Anatomische Beschreibung

des

menschlichen Augapfels

von

Ernst Brücke.

Mit einer Kupfertafel.

Berlin, 1847.

Druck und Verlag von G. Reimer.

Anatomische Beschreibung

des

menschlichen Augapfels

von

Ernst Brücke.

Il n'y a aucune partie du corps humain, sur laquelle
les anatomistes aient autant travaillé que sur l'oeil.
Descemet.

Mit einer Kupfertafel.

Berlin, 1847.
Druck und Verlag von G. Reimer.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Seinem Lehrer

in der Anatomie und Physiologie

Herrn Johannes Müller

widmet dieses Buch

in Hochachtung und Dankbarkeit

der Verfasser.

Erster Abschnitt.

Vom Auge im Allgemeinen.

Der Apparat, welcher uns zum Sehen dient, ist in eine sphäroïdische häutige Capsel eingeschlossen, und bildet mit ihr den Augapfel (bulbus oculi), dessen Stiel der Sehnerv (nervus opticus, seu visivus, seu visorius) darstellt. Die Capsel besteht aus einem hinteren undurchsichtigen (tunica sclerotica) und einem vorderen durchsichtigen Theile (tunica cornea), einem runden Fenster für die einfallenden Lichtstrahlen. Der in der Capsel liegende Apparat besteht zunächst aus einer starken biconvexen Sammellinse (lens crystallina), die von einer glashellen Capsel (capsula lentis) umschlossen und zwischen zwei schwächer brechende Medien eingeschaltet ist. Das vordere derselben (humor aqueus) ist tropfbar flüssig, und füllt den Raum aus zwischen ihr und der Hornhaut, das hintere (corpus vitreum) füllt den Raum aus zwischen der Linse und dem lichtempfindenden Apparate, von dem wir sogleich sprechen werden, und besteht aus Flüssigkeit (vitrina ocularis), welche in ein System von Membranen eingeschlossen ist. Diejenige dieser Membranen, welche die Oberfläche bildet, heiſst tunica hyaloidea. Von ihr geht nach vorn eine Membran aus, welche nach Art einer Halskrause in Falten gelegt ist und sich mit diesen ringsum an die Linsencapsel anheftet. Diese Membran heiſst zonula zinnii. Die drei erwähnten Theile: Linse, humor aqueus, und Glaskörper bilden zusammen mit der Hornhaut den dioptrischen Apparat des Auges, durch den das von einem deutlich gesehenen Punkte der Auſsenwelt ausgehende Licht wieder auf einen Punkt des licht-

empfindenden Apparates gesammelt wird. — Der lichtempfindende Apparat besteht aus einer Lage von Gehirnsubstanz (TUNICA NERVEA), welche auf der hinteren convexen Oberfläche des Glaskörpers ausgebreitet ist. Diese dünne membranartig ausgebreitete Gehirnlage steht mit dem Gehirn in der Schädelhöhle durch einen Strang von Hirnfasern (NERVUS OPTICUS) in Verbindung, der mit einer röhrenförmigen Fortsetzung der häutigen Capsel des Sehorgans (VAGINA NERVI OPTICI) umgeben ist. Unmittelbar nach aufsen von dem lichtempfindenden Apparate liegt der katoptrische Apparat des Auges, oder die Schicht der stabförmigen Körper. Er besteht aus palissadenförmigen, durchsichtigen, stark lichtbrechenden kleinen Körpern, welche senkrecht und dicht gedrängt auf der Oberfläche der Nervenhaut stehen, so dafs das Licht, wenn es von der Nervenhaut her in ein solches Körperchen eingetreten ist, von seinen Wänden reflectirt wird, und der Theil, welcher noch einmal auf die Nervenhaut zurückgelangt, wiederum dasselbe Nervenelement treffen mufs, durch welches er eingefallen ist (1). Der lichtempfindende und der katoptrische Apparat, welche sich dem anatomischen Messer zunächst als ein Ganzes darstellen, heifsen als solches die Netzhaut (TUNICA RETINA). Nach aufsen auf dem katoptrischen Apparate, zwischen ihm und der Sklerotica liegt die TUNICA CHORIOIDEA, welche, indem sie fast ganz aus Blutgefäfsen besteht, zur Ernährung des gefäfsarmen innern Auges beiträgt, und, da sie braun gefärbt ist, zugleich als dunkle Belegung des katoptrischen Apparates einen grofsen Theil des einfallenden Lichtes absorbirt, nachdem es den lichtempfindenden Apparat einmal durchstrahlt hat. An der Innenfläche ihres vorderen Theils hat sie einige siebenzig leistenförmige gefäfsreiche Fortsätze (PROCESSUS CILIARES), welche in die Falten der ZONULA ZINNII eingreifen und mit denselben verklebt sind. Nach aufsen von diesen ist sie durch einen Muskel (MUSCULUS TENSOR CHORIOIDEAE) (2), der sie mit der TUNICA RETINA um den Glaskörper anspannen kann, an die Grenze zwischen Cornea und Sklerotica angeheftet. Nach vorn von dieser Anheftung verläfst sie die häutige Capsel, der sie bisher angelegen hat und geht in eine bewegliche Blendung (IRIS) über, welche im HUMOR AQUEUS dicht vor der Linse liegt, und je nachdem sie ihr centrales Loch, die Pupille, erweitert oder verengert, mehr oder weniger von den einfallenden Strahlen abfangen kann. Die Chorioidea mit ihrem Spannmuskel und dieser Blendung zusammen als ein Ganzes betrachtet heifst TUNICA UVEA, wegen

einer entfernten Aehnlichkeit mit der Hülse einer dunklen Weinbeere, an der das Loch für den Stengel der Pupille entsprechen soll.

Die vorerwähnten Theile sind in Fig. 1 in einem Durchschnitte dargestellt, welcher als horizontal durch das Auge geführt und fünfmal im Durchmesser vergröfsert gedacht ist. ***A*** bedeutet die Linse, ***B*** den HUMOR AQUEUS und ***C*** das CORPUS VITREUM. Was gelb colorirt ist, stellt den lichtempfindenden Apparat, d. h. die TUNICA NERVEA und ein Stück des NERVUS OPTICUS, vor. Was roth colorirt ist, bedeutet die TUNICA UVEA. An dem vorderen Theile der Chorioidea zwischen ihr und der Sklerotica gewahrt man den MUSCULUS TENSOR CHORIOIDEAE, (*h*) der sich dadurch von der übrigen Chorioidea unterscheidet, dafs in ihn feine schwarze Wellenlinien, ebenso wie in die Blendung (*b*) hineingezeichnet sind. Der Durchschnitt ist so gedacht, dafs er an der Nasenseite durch einen Ciliarfortsatz, an der Schläfenseite zwischen zwei Ciliarfortsätzen hindurch geht; defshalb ist nur an der Nasenseite ein Ciliarfortsatz (*c*) abgebildet. — Zwischen TUNICA CHORIOIDEA und NERVEA deutet eine Reihe von getrennten Strichen (*i i*) den katoptrischen Apparat an. Unmittelbar nach innen von der TUNICA NERVEA bezeichnet eine punktirte Linie die TUNICA HYALOIDEA, welche sich (*k k*) bis auf die hintere Wand der Linse fortsetzt. Die ZONULA ZINNII ist ebenfalls durch eine punktirte Linie (*e e*) dargestellt. Da der Durchschnitt an der Nasenseite einen Ciliarfortsatz, also auch eine Zonulafalte trifft, deren Kante nach hinten gewendet ist, so geht hier *e* an die hintere Wand der Linsenkapsel; auf der Schläfenseite aber, wo der Durchschnitt einen Zwischenraum zwischen zwei Ciliarfortsätzen, also auch einen Zwischenraum zwischen zwei Zonulafalten trifft, oder wenn man will eine Zonulafalte, deren Kante nach vorne gewendet ist, geht *e* an die vordere Wand der Linsencapsel. Das Ganze ist umgeben von der häutigen Capsel, deren hinterer dunkler Theil die Sklerotica, der vordere helle die Cornea bedeutet.

Für die anatomische Beschreibung theilen wir uns das Auge ein ([3]) in

die häutige Capsel des Sehorgans (begreift TUNICA CORNEA und TUNICA SCLEROTICA);

die TUNICA UVEA (begreift die Chorioidea mit ihrem Spannmuskel und den Ciliarfortsätzen und die Blendung);

die TUNICA RETINA (begreift die TUNICA NERVEA und die Schicht der stabförmigen Körper oder den katoptrischen Apparat);

die Linse mit ihrer Capsel;

den Glaskörper;

die ZONULA ZINNII;

den HUMOR AQUEUS.

Ehe ich jedoch zur Beschreibung der einzelnen Theile übergehe, mufs ich noch einige Bemerkungen über die räumlichen Verhältnisse des Auges vorausschicken. Die Axe der Linse in ihrer Verlängerung ist die Sehaxe ([4]), d. h. diejenige Linie, in welcher ein Lichtstrahl sämmtliche Theile des dioptrischen Apparates durchwandert, ohne irgendwo von seiner Bahn abgelenkt zu werden. Die beiden Punkte der Oberfläche des Augapfels, welche von der Sehaxe getroffen werden, bezeichne ich als die [Pole, die durch die Sehaxe gelegten] Ebenen als Meridianebenen. Die Ebene des gröfsten senkrecht auf die Sehaxe geführten Querschnittes des Augapfels bezeichne ich als Aequatorialebene und theile nach ihr den Bulbus in eine vordere und hintere Hemisphäre. Die Bezeichnungen vorn und hinten beziehen sich immer auf die aufrechte Stellung des Kopfes, die Bezeichnungen aufsen und innen auf den Augapfel selbst und nicht auf den ganzen Körper.

Der Augapfel ist aber nicht, wie man nach obigen Bezeichnungen glauben könnte, eine Kugel, ja nicht einmal ein Rotationskörper um die Sehaxe als Drehungsaxe. Seine Gestalt läfst sich nicht vollständig auf bekannte geometrische Formen zurückführen, man mufs sie defshalb aus eigener Anschauung kennen lernen. Kann man sich kein hinreichend frisches Menschenauge verschaffen, so nimmt man es, so gut wie man es eben bekommen kann, bringt, nachdem man den Augapfel rein präparirt hat, durch den Sehnerven mit möglichster Schonung eine Canüle ein, welche an ein umgebogenes Glasrohr gekittet ist, und füllt letzteres bis zu einer Höhe von 4 Decimetern mit Wasser, wodurch der Augapfel seine Spannung wieder erhält. Einen stärkeren Wasserdruck anzuwenden ist unnöthig und defshalb nicht rathsam, weil man dadurch einzelne Theile der häutigen Capsel ausdehnen und so die Gestalt derselben verändern könnte. Bei der Betrachtung des so zugerichteten Augapfels habe ich auf folgende Punkte aufmerksam zu machen:

1) Der Sehnerv tritt nicht am hinteren Pole des Auges in dasselbe ein, sondern das Centrum seiner Eintrittsstelle liegt 3^{mm} bis 4^{mm} weiter nach der Nasenseite zu.

2) Die Cornea ist stärker gewölbt als die Sklerotica, so dafs sie sich schon durch die blofse geometrische Form gegen die letztere abgrenzt.

3) Die Sklerotica ist kein Theil einer Kugel, sondern schliefst sich mehr der Form eines Ellipsoids an.

4) Die Sklerotica ist auf der vorderen Hemisphäre, von oben und unten, und von der Nasen- und Schläfenseite her durch die 4 geraden Augenmuskeln und deren Sehnen abgeflacht.

Auch im Innern des Auges sind die Theile nicht vollkommen symmetrisch angeordnet; denn die Blendung ist an der Schläfenseite meistens etwas breiter als an der Nasenseite. Denkt man sich ferner Ebenen gelegt erstens durch die Blendung, zweitens durch den gröfsten Kreis der Linse, drittens durch die hintern Enden der Ciliarfortsätze, viertens durch den vorderen Rand, die sogenannte ORA SERRATA der Retina (Fig. 1 *gg*), so convergiren diese Ebenen um ein weniges nach der Nasenseite hin und bei den meisten Individuen auch etwas nach unten.

Die Axe des Augapfels schwankt zwischen 23^{mm} und 26^{mm}, noch weniger constant ist der gröfste horizontale und der gröfste verticale Durchmesser, an ersterem habe ich Schwankungen von $22{,}8^{mm}$ bis zu 26^{mm}, an letzterem von $21{,}5^{mm}$ bis auf 25^{mm} gefunden. In den meisten Fällen ist der Horizontaldurchmesser der gröfsere, einmal aber habe ich den verticalen um einen vollen Millimeter gröfser gefunden. Der gröfste Durchmesser der Aequatorialebene des Auges liegt meistens weder genau horizontal noch genau vertical, in der Regel, aber nicht immer, geht er von der Nasenseite und von oben nach der Schläfenseite und nach unten ([5]).

Zweiter Abschnitt.
Von der häutigen Capsel des Sehorgans.

---

§. I.
Von der TUNICA SCLEROTICA.

Die TUNICA SCLEROTICA, der undurchsichtige Theil der häutigen Capsel des Sehorgans, wird nach vorn begrenzt durch die TUNICA CORNEA, nach hinten setzt sie sich durch eine Einschnürung gegen ihre Fortsetzung, die fibröse Scheide des Sehnerven (VAGINA NERVI OPTICI) ab, die Form ihrer äufseren Oberfläche ist schon besprochen worden, die innere ist derselben nicht vollkommen ähnlich, da die Haut nicht überall gleich dick ist. Die Veränderungen der Dicke von vorn nach hinten kann man in Figur 1. übersehen, nur ist hinzuzufügen, dafs sich die Sklerotica zwischen den Insertionen der graden Augenmuskeln nicht plötzlich, wie hinter ihnen, sondern allmälig verdünnt und dafs sie auch unter den Sehnen der schiefen Augenmuskeln, obwohl weniger als unter denen der graden verdünnt ist. Da wo der Sehnerv in die Höhle der Sklerotica eintritt, vereinigt sich das Bindegewebe, welches die einzelnen Fascikeln seiner Fasern einhüllt, mit dem Gewebe der Sklerotica. Diese Verbindung bleibt, wenn man durch Maceration die Sehnervenfasern entfernt, in Form einer dünnen von vielen kleinen Löchern durchbohrten Platte zurück, welche mit der inneren Oberfläche der Sklerotica ein Continuum bildet. Dieses Plättchen ist die sogenannte LAMINA

CRIBROSA SCLEROTICAE. Ihre Löcher entsprechen den einzelnen Fascikeln von Sehnervenfasern, welche durch sie hindurchtreten. In der Mitte unterscheidet man dicht neben einander zwei gröfsere, durch welche die Arterien und der Venenstamm der Netzhautgefäfse getreten sind.

Die TUNICA SCLEROTICA besteht aus Bindegewebfasern, die zu einer festen lederartigen Masse zusammengefügt sind (6). Wenn man von aufsen nach innen fortschreitet, so findet man, dafs das Gewebe immer dichter und gleichförmiger wird, indem die Fasern immer inniger mit einander verschmelzen, so dafs man sie immer weniger deutlich von einander trennen kann (7). An der inneren glatten Oberfläche sind namentlich bei dunkeläugigen Menschen in das hier sehr feste Gewebe unregelmäfsig geformte, mit kolbigen oder strahligen Ausläufern versehene platte Pigmentzellen eingelagert, die derselben, wenn sie in grofser Menge vorhanden sind, ein bräunliches Ansehen geben (8).

Die Gefäfse der Sklerotica, welche aus den sogenannten Ciliararterien und verschiedenen kleinen Aesten kommen, die sich von den Gefäfsen der Augenmuskeln abzweigen, bilden ein ziemlich weitmaschiges Netz von Capillaren letzter Ordnung (9). Nerven, die sich in der Sklerotica verzweigen, sind noch nicht mit Bestimmtheit dargestellt worden; wenn man aber die Schwierigkeiten in Anschlag bringt, welche sich der Präparation entgegenstellen, so mufs man gestehen, dafs man auch bis jetzt noch nicht berechtigt ist, sie schlechthin zu leugnen.

§. II.

Von den Theilen, mit welchen die TUNICA SCLEROTICA nach aufsen in Verbindung steht.

An die Aufsenfläche der TUNICA SCLEROTICA heften sich die sechs Muskeln, welche das Auge bewegen. Die Anheftungsstellen der vier geraden Augenmuskeln liegen von vorne gesehen in den vier Seiten eines Trapezes, dessen Nasenseite schmäler ist als die Schläfenseite, und in welchem die Hornhaut der ersteren näher als der letzteren liegt. Von der Seite gesehen bilden sie Bögen, welche nach vorn convex, nach hinten concav sind. Die beiden schiefen

Augenmuskeln befestigen sich auf der hintern Hemisphäre des Augapfels, der OBLIQUUS SUPERIOR nach hinten und aufsen vom RECTUS SUPERIOR, der OBLIQUUS INFERIOR nach hinten und oben vom RECTUS EXTERNUS. Auf dem vorderen Theile der Sklerotica rings um die Cornea herum liegt eine gefäfsreiche Haut, welche man mit dem Finger auf dem Augapfel hin und her schieben kann. Die Blutgefäfse dieser Haut kommen zum gröfsten Theile aus der ART. PALPEBRALIS SUP. und INFER., die Nerven von verschiedenen Zweigen des RAMUS OPHTHALMICUS NERVI TRIGEMINI, namentlich vom N. LACRYMALIS und vom N. INFRATROCHLEARIS. Das Stroma, in welches Gefäfse und Nerven eingelagert sind, besteht aus Bindegewebe, welches an der Schläfen- sowohl wie an der Nasenseite an dem Rande der Hornhaut aufhört, oben und unten denselben mit einer sehr dünnen Schicht in einer Breite von etwa 1^{mm}, auch wohl $1{,}5^{mm}$ überschreitet. Die Decke des Ganzen bildet ein geschichtetes Pflasterepithelium (Fig. 1 *ff*), welches sich ohne Unterbrechung über die Hornhaut fortsetzt und bei dieser genauer beschrieben werden wird.

Folgt man nun der Oberfläche dieser Haut, so gelangt man nach der Schläfenseite in den äufseren Augenwinkel, nach der Nasenseite in den inneren Augenwinkel und auf die CARUNCULA LACRYMALIS, nach oben und unten in die obere und untere Augenliedfalte und demnächst auf die hintere Fläche der Augenlieder, und kann die Haut bis an den freien Rand derselben verfolgen, wo sie in die äufsere übergeht. Diese Haut in der Ausdehnung, wie sie so eben beschrieben ist, nennt man die Bindehaut des Auges, CONJUNCTIVA OCULI, und unterscheidet sie je nach den Theilen, welche sie überzieht, in CONJUNCTIVA BULBI und in CONJUNCTIVA PALPEBRARUM (10).

§. III.

Von der TUNICA CORNEA.

Die Hornhaut, TUNICA CORNEA, bildet den durchsichtigen Theil der häutigen Capsel des Sehorgans. Sie hat im Allgemeinen die Form eines stark gewölbten Uhrglases, die Curven aber, nach welchen ihre Flächen gekrümmt sind, sind nicht genau bekannt (11); sie ist bei Erwachsenen in der Mitte um ein weniges dünner als am Rande, beim Fötus aber und beim neugeborenen Kinde

ist sie in der Mitte sehr dick und verdünnt sich gegen den Rand hin. Von hinten angesehen erscheint ihre von der Sklerotica gebildete Begrenzung kreisrund, von vorn gesehen aber ist ihr verticaler Durchmesser etwas kleiner als der horizontale, so dafs sich ihre Form hier einer Ellipse mit horizontal liegender grofser Axe annähert (12).

Die Hornhaut besteht aus 4 Schichten; sie sind, wenn man von aufsen nach innen fortschreitet, folgende:

1) Das äufsere Epithelium der Hornhaut; dasselbe ist eine unmittelbare Fortsetzung des Epitheliums der conjunctiva bulbi und besteht wie dieses aus geschichteten Pflasterzellen (13). Die Zellen sind wie die alten geschichteten Pflasterepithelien regelmäfsig gekernt, in den obersten Schichten sind sie platt und meist sechseckig und haben dicke nahe an einander liegende Wände, die der tieferen sind polyedrisch und wenig gröfser als die darin liegenden Kerne, in den tiefsten endlich kann man nur noch den Umrifs des Kerns unterscheiden. Der gröfste Durchmesser der Zellen variirt von 0,03^{mm} bis 0,06^{mm}, der kleinste von 0,02^{mm} bis 0,04^{mm}, der Durchmesser der Kerne beträgt von 0,007^{mm} bis 0,009^{mm}.

2) Die fasrige Schicht der Hornhaut, substantia propria corneae, ist die mächtigste von allen und am äufsern Umfange über 1 Millimeter dick, in der Mitte etwas dünner. Beim Zerzupfen mit der Staarnadel theilt sie sich in Fasern von meistens 0,005^{mm} Breite und 0,003^{mm} Dicke, die wie es scheint noch wiederum in ihrer Längsrichtung spaltbar sind, so dafs man die Dimensionen der feinsten Fasern, in welche sich das Gewebe spalten läfst, nicht mit Sicherheit angeben kann. Sie sind glatt und liegen in den einzelnen Bündeln regelmäfsig die eine neben der andern. Die Bündel durchkreuzen sich in vielfachen Richtungen und bilden so ein geschichtetes Mattenwerk von grofser Festigkeit. Beim Kochen giebt dies Gewebe nicht wie das Bindegewebe Leim sondern Chondrin (14).

3) Die glasartige Lamelle der Hornhaut (15) oder membrana Descemetii; sie hat eine Dicke von etwa 0,007^{mm} bis 0,015^{mm}, ist farblos und gleichförmig durchsichtig wie Glas, bricht leicht, und die einzelnen Stücke rollen sich auf wie Papier, das lange Zeit zusammengerollt aufbewahrt worden ist. Die einzige Spur von Structur, welche sich in dieser Schicht auffinden läfst, ist eine

der Oberfläche parallele Streifung, welche man bisweilen an den Bruchflächen wahrnimmt ([16]).

4) Das Epithelium der glasartigen Lamelle der Hornhaut oder das innere Epithelium der Hornhaut. Diese Schicht, welche sich auf der vordern Fläche der Blendung bis zum Pupillarrande fortsetzt, bildet die freie Oberfläche gegen den HUMOR AQUEUS und besteht aus einer Lage von dünnwandigen sechseckigen Pflasterzellen, deren runde Kerne denen des äufsern Epitheliums der Hornhaut an Gröfse gleich kommen und stark gegen die Oberfläche hin vorragen ([17]).

In Figur 1. bedeutet die gebrochene Linie (*ff*) vor der Cornea das Epithelium derselben, das sich auf die Conjunctiva fortsetzt. Dann folgt als ein breiter weifser Raum die SUBSTANTIA PROPRIA, welche sich von der Sklerotica dadurch abgrenzt dafs sie nicht schattirt ist; der starke dunkle Strich, welcher sie nach innen begrenzt, ist die glasartige Lamelle, die hierauf folgende punktirte Linie deutet ihr Epithelium an, welches sich auf die vordere Fläche der Blendung (bis ***b b***) fortsetzt.

Nerven der Hornhaut.

Die Nerven der TUNICA CORNEA stammen von den Ciliarnerven (vergl. dritter Abschnitt §. IV.), von welchen sie sich am Spannmuskel der Chorioidea abzweigen, und verbreiten sich ausschliefslich in der SUBSTANTIA PROPRIA CORNEAE ([18]).

Gefäfse der Hornhaut.

Im Fötus ist die Hornhaut mit einem vollständigen Gefäfsnetze versehen, welches in der obersten Schicht der SUBSTANTIA PROPRIA CORNEAE dicht unter dem Epithelium liegt und dessen Quellen die zum Hornhautrande verlaufenden Gefäfse der Conjunctiva bilden. Nach der Geburt aber oblitteriren die Gefäfse von der Mitte nach dem Rande zu, so dafs sie im gesunden Auge des Erwachsenen denselben nur um $1\frac{1}{2}$ bis 2 Millimeter überschreiten. In Krankheiten stellt sich das Gefäfsnetz aber oft mit grofser Schnelligkeit wieder her ([19]).

§. IV.

Von der Grenze zwischen Cornea und Sklerotica.

Wir haben bei der Beschreibung der Hornhaut gesehen, dafs das äufsere Epithelium sich auf die Bindehaut, das innere auf die Blendung fortsetzt, dafs ihr also nur die Substanz der Chondrin gebenden Fasern und die glasartige Lamelle der Hornhaut ausschliefslich angehören. Wenn man das Auge in einer durch die Sehaxe gelegten Ebene durchschneidet, so sieht man auf dem Durchschnitte die Grenze zwischen der Sklerotica und der SUBSTANTIA PROPRIA CORNEAE. War die Ebene des Schnittes horizontal, so liegt die Grenze parallel der Sehaxe (vergl. Fig. 1), war sie vertical, so ist die Grenze nach vorn zu etwas gegen die Sehaxe geneigt (20). Nahe der inneren Fläche der Cornea bemerkt man zwischen ihr und der Sklerotica einen sie kreisförmig umgebenden Sinus (Fig. 1 *a*), der namentlich bei Erhenkten häufig mit Blut erfüllt ist, und in den man eine Borste einführen kann. Dieser Sinus ist der CANALIS SCHLEMMII (21), und an seine innere Wand setzt sich der Spannmuskel der Chorioidea.

Will man die Grenze zwischen Cornea und Sklerotica genauer untersuchen, so hälftet man ein Auge in einer durch die Sehaxe gelegten Ebene, entfernt die Linse, den Glaskörper und die Retina, und trocknet nun, nachdem man an einer der Hälften eine feine und biegsame, gefärbte Borste in den CANALIS SCHLEMMII eingeführt hat, die häutige Capsel mit der darin liegenden UVEA. Von dem getrockneten Präparate macht man an der betreffenden Stelle feine Schnitte, welche man behufs der mikroskopischen Untersuchung in Salzwasser aufweicht. Man sieht alsdann, dafs das Gewebe der Cornea allmälig in das der Sklerotica übergeht, so dafs es scheint als ob sich die Faserbündel beider in einander schöben. Auch erkennt man nunmehr das Ende der glasartigen Lamelle der Hornhaut, welche sich mit einem zugeschärften Rande zwischen ihr und der Chorioidea, da, wo dieselbe in die Blendung umbiegt, bis zur innern Wand des CANALIS SCHLEMMII, den man leicht an dem Querschnitt der eingeführten Borste erkennt, einschiebt und hier endigt.

Dritter Abschnitt.

Von der TUNICA UVEA.

---

§. I.

Von der TUNICA UVEA im Allgemeinen.

Die TUNICA UVEA ist schon da, wo vom Auge im Allgemeinen gehandelt wurde, in Rücksicht auf ihre Form und Ausdehnung beschrieben worden. Ihren vorderen Theil, die Blendung (Fig. 1 *b b*) sieht man schon im lebenden Auge durch die Cornea hindurch als Augenstern (IRIS) (22). Um die Chorioidea zu untersuchen durchschneidet man zunächst die Sklerotica im Aequator, indem man zuerst in dieselbe eine kleine Oeffnung macht, durch diese die stumpfe Branche einer Scheere zwischen sie und die Chorioidea einbringt und den Schnitt mit sorgsamer Schonung der letzteren vollführt. Hierauf schlägt man die beiden Hälften nach und nach unter Wasser zurück, wobei man die Gefäſse und Nerven findet, welche die Sklerotica durchbohrend in die UVEA übergehen, und die letzteren sehr schön in Form von weiſsen Meridianen auf der braunen Chorioidea liegen und zu dem Spannmuskel verlaufen sieht, der dieselbe an ihrem vorderen Ende in Form eines grauen Ringes (Fig. 1 *h h*) umgiebt. Um die vordere Hälfte der Sklerotica mit der Cornea vollständig abzutragen muſs man ringsum die Anheftung des Spannmuskels und der Blendung ablösen. Thut man dieses in der Weise daſs man den CANALIS SCHLEMMII (Fig. 1 *a a*) mit der

Skalpellspitze von hinten her ringsum öffnet, so bleibt die innere Wand desselben mit einigen Stücken der glasartigen Lamelle der Hornhaut an dem Spannmuskel sitzen und man hat Gelegenheit den Zusammenhang dieser Theile mikroskopisch zu untersuchen. Um eine Ansicht von den Ciliarfortsätzen (Fig. 1 *c*) zu erhalten, schneidet man das ganze Präparat in der Aequatorialebene durch und erkennt dann dieselben leicht, indem sich ihre pigmentlosen Firsten hell gegen den Grund absetzen und so wie weifsliche um die Linse herum gestellte Radien erscheinen.

Wir können die TUNICA UVEA nur insofern als ein einzelnes Ganze betrachten, als sie das anatomische Messer als solches darstellt; in Rücksicht auf ihren Bau ist sie sehr zusammengesetzt, indem verschiedene Systeme in dieselbe eingehen. Wir unterscheiden an ihr 1. die Gefäfse, 2. die Muskeln, 3. die Nerven, 4. das Stroma, 5. die innere Auskleidung. Bei der Beschreibung machen wir am passendsten mit dem Gefäfssystem den Anfang, weil dies so vorherrschend ist, dafs es gleichsam ein Gerüst für das Ganze abgiebt, und zwar wollen wir zuerst die Gefäfse der Chorioidea und der Ciliarfortsätze und hernach das der Blendung abhandeln.

§. II.

Von den Gefäfsen der TUNICA UVEA.

A. Gefäfssystem der Chorioidea und der Ciliarfortsätze.

a. Arterien und Capillargefäfse.

Die arteriellen Quellen des Blutes, welches die Chorioidea durchströmt, sind die ARTERIAE CILIARES POSTICAE BREVES. Sie sind Aeste der ART. OPHTHALMICA, etwa 20 an der Zahl und von verschiedener Gröfse. Einige von ihnen treten dicht neben einander liegend gerade im hinteren Pole des Auges in dasselbe ein ([23]), die übrigen durchbohren die Sklerotica schief von hinten nach vorne im Umkreise des Sehnerven und in verschiedenen Entfernungen von demselben. Nachdem sie in die Chorioidea eingetreten sind laufen sie, sich fortwährend gabelförmig theilend, von hinten nach vorn gegen die Ciliarfortsätze hin. Die

Aeste, in welche sie zerfallen, kann man in Rücksicht auf die Systeme, in welche sie übergehen, in äufsere, innere und vordere theilen.

1) Die äufseren Aeste gehen, ohne in Capillaren letzter Ordnung zu zerfallen, nachdem sie durch Theilung eine gewisse Feinheit erreicht haben, in die später zu beschreibenden VENAE VORTICOSAE über und bilden so ein falsches Wundernetz.

2) Die inneren Aeste zerfallen in ein dichtes Netz von Capillaren letzter Ordnung, welches den Arterien nach innen zu aufliegend den ganzen Grund des Auges bis zu der später zu beschreibenden ORA SERRATA RETINAE (Fig. 1 *g g*) auskleidet.

3) Die vorderen Aeste können von der Grenze des eben beschriebenen Capillarnetzes an als solche unterschieden werden. Sie liegen der eine dicht neben dem andern und gelangen in leichten Schwingungen nach vorn verlaufend nach einem Wege von zwei bis drei Millimetern an die Wurzeln der Ciliarfortsätze, indem sie kleine Aeste nach aufsen in die Substanz des MUSCULUS TENSOR CHORIOIDEAE abgeben. Nachdem sie an den Wurzeln der Ciliarfortsätze angelangt sind, treten sie in dieselben ein und bilden Capillarnetze oder vielmehr sie bilden die Ciliarfortsätze selbst, da das Gefäfsnetz die Hauptmasse und den wesentlichen Theil des Ciliarfortsatzes ausmacht. Das Zerfallen der Arterienstämmchen ist jedoch nicht vollständig, denn einerseits kriechen einzelne derselben in den Furchen zwischen den Ciliarfortsätzen und an der Basis derselben hin, und gelangen noch als Arterien zur Blendung, andererseits vereinigen sich gewöhnlich zwei oder drei Stämmchen zu einem gröfseren Gefäfse, welches an dem ganzen freien Rande des Ciliarfortsatzes in steter Verbindung mit dem Capillarnetze hinläuft, und am vorderen Ende der Basis des Fortsatzes angelangt umbiegt und sich in die Blendung hinein fortsetzt.

b. Venensystem der Chorioidea.

Das Venensystem der Chorioidea liegt dem Arteriensystem nach aufsen auf, es erhält sein Blut aus folgenden Quellen:

1) Aus den oben beschriebenen äufseren Aesten der ARTERIAE CILIARES POSTICAE BREVES, welche, ohne in Capillargefäfse zu zerfallen, unmittelbar in die Venen übergehen.

2) Aus dem oben beschriebenen Capillarnetze der Chorioidea, welches den Arterien nach innen zu aufliegend den Grund des Auges auskleidet.

3) Aus kleinen Venen, welche aus der Blendung zurückkommen, die Meridianrichtung einhaltend in dem Theile der Chorioidea verlaufen, der zwischen den Ciliarfortsätzen und dem Spannmuskel der Chorioidea liegt, und Aeste aus den ersteren und dem letzteren aufnehmen. Nur ein geringer Theil des Blutes aus dem eigenen Capillarnetze der Chorioidea wird durch die sehr kleinen VENULAE CILIARES POSTICAE BREVES abgeführt, welche in unbestimmter Anzahl aus dem hinteren Theile der Chorioidea kommend die Sklerotica im Umkreise des Sehnerven durchbohren. Das übrige aus den oben erwähnten Quellen fliefsende Blut sammelt sich in die sogenannten VASA VORTICOSA ([24]), welche meistens 6, bisweilen 5 oder gar nur 4 an der Zahl in der Gegend des Aequators des Auges und ziemlich symmetrisch um die Axe vertheilt in die Sklerotica eintreten.

Die VASA VORTICOSA werden gebildet, indem die äufseren Aeste der ARTERIAE CILIARES POSTICAE BREVES, nachdem sie eine kurze Strecke nach vorn verlaufen sind und sich noch einige Male getheilt haben, die Eigenschaften und den Namen der Arterien verlierend sich seitlich wenden, einen Bogen beschreiben, dessen Convexität nach vorn gewendet ist, und sich in diesem Verlaufe fortwährend mit einander verbinden, so dafs immer weniger und immer gröfsere Gefäfse entstehen und zuletzt die in der Richtung von vorn nach hinten in die Sklerotica eindringende Vene die zusammengefafsten Enden aller ihrem VORTEX angehörenden Bögen repräsentirt. Die Gefäfsbögen der VORTICES nehmen in ihrem Verlaufe Venenstämme aus dem eigenen Capillarnetze der Chorioidea auf, und die vorderen derselben aufserdem die oben beschriebenen Venenstämme, welche aus der Blendung zurückkommen, mit ihren Zuflüssen. Auf diese Weise entstehen auf der Chorioidea jene zierlichen Gefäfsfiguren, welche man schon ohne Injection wahrnimmt, und welche das Bild eines Springbrunnens darstellen, der sein Wasser nach allen Seiten hin zerstreut.

B. Gefäfssystem der Blendung.

a. Arterien und Capillargefäfse.

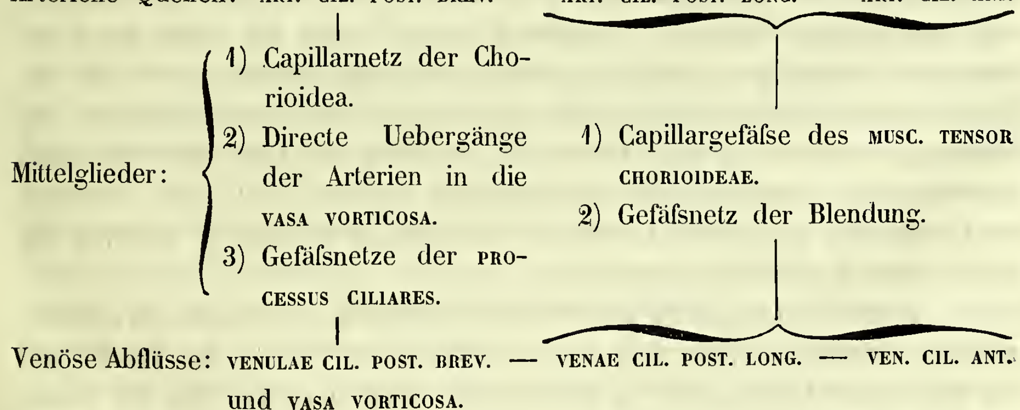
Wir haben schon oben gesehen, dafs die letzten Reste der ARTERIAE CILIARES POSTICAE BREVES, welche in den Ciliarfortsätzen nicht zu Capillaren verbraucht sind, in die Blendung übergehen; aufserdem aber erhält die Blendung arterielles Blut aus zwei Quellen, nämlich aus den ART. CILIARES POSTICAE LONGAE (25) und aus den ARTERIAE CILIARES ANTICAE. Die ARTERIAE CILIARES POSTICAE LONGAE sind Aeste der Ophthalmica und an der Zahl zwei; sie durchbohren die Sklerotica auf der hintern Hälfte des Augapfels, aber weiter nach vorn als die ART. CIL. POST. BREVES. Dann verlaufen sie, die eine (EXTERNA) an der Schläfenseite, die andere (INTERNA) an der Nasenseite, zwischen Sklerotica und Chorioidea nach vorn zum Spannmuskel, und spalten sich in zwei Hauptäste, welche sich nach entgegengesetzten Seiten wenden und durch zahlreiche anastomosirende Nebenäste einen Kranz von arteriellen Gefäfsen, den CIRCULUS ARTERIOSUS IRIDIS MAJOR (26), bilden: sie durchbohren hiebei den Spannmuskel und geben Aeste an denselben ab. Ehe wir weiter fortschreiten können, müssen wir jetzt der noch übrigen Quelle gedenken, aus welcher die Blendung arterielles Blut erhält; diese bilden die

ART. CILIAR. ANTICAE. Dieselben sind kleine Aeste, welche theils aus den ARTERIAE MUSCULARES OCULI, theils aus der ART. LACRYMALIS und ART. SUPRAORBITALIS kommen. Sie durchbohren die Sklerotica im Umkreise der Cornea und treten zunächst in den Spannmuskel ein, dem sie Aeste abgeben; sie gehen theils in den CIRCULUS ARTERIOSUS IRIDIS MAJOR ein, theils über denselben fort und treten in die Blendung ein, in der sie geschlängelt nach dem Pupillarrande hin verlaufen; denselben Verlauf haben in der Blendung die Arterienäste, welche aus dem CIRCULUS ARTERIOSUS IRIDIS MAJOR hervorgehen und diejenigen, welche von den Ciliarfortsätzen herkommen. Auf diesem Wege zerfallen die Arterien theils in wirkliche Capillargefäfse, theils in feine aber noch nicht capillare Aeste, welche am Pupillarrande in Venen umbiegen; ehe sie aber den Pupillarrand erreichen, bilden sie in einiger Entfernung von demselben durch quere anastomosirende Aeste noch wiederum einen unregelmäfsigen Kranz von arteriellen Gefäfsen, den CIRCULUS ARTERIOSUS IRIDIS MINOR.

b. Venen der Blendung.

Die Venen der Blendung verlaufen im Allgemeinen radial und durch häufige quere Anastomosen verbunden von dem inneren zum äufseren Rande derselben, und zerfallen in Bezug auf ihren weiteren Verlauf in drei Abtheilungen. Die erste umfafst die am meisten nach innen liegenden Venen, welche, wie schon oben beschrieben ist, in das System der vasa vorticosa eingehen; die Venen der zweiten Abtheilung sammeln sich in zwei venae ciliares posticae longae, welche etwas dünner sind als die gleichnamigen Arterien, und neben ihnen verlaufen; die Venen der dritten Abtheilung sammeln sich in dem canalis Schlemmii (27), aus welchem sie, die Sklerotica durchbohrend, als venae ciliares anticae wieder hervorgehen, sich zu stärkeren Stämmchen vereinigen und als solche ganz hart an der Oberfläche der Sklerotica zu den Venen der geraden Augenmuskeln verlaufen.

Nachdem nunmehr die Gefäfse der uvea vollständig abgehandelt sind, wollen wir die Uebersicht über dieselben durch beifolgendes Schema erleichtern.



§. III.

Von den Muskeln der uvea.

Die uvea hat drei Muskeln, von denen einer der Chorioidea, die beiden andern der Blendung angehören, nämlich 1) den Spannmuskel der Cho-

rioidea, 2) den Verengerer der Pupille, 3) den Erweiterer der Pupille. Die Primitivfasern dieser drei Muskeln stimmen untereinander vollkommen überein und haben die wesentlichen Charaktere der organischen Muskelfasern wie man sie im Darmkanal findet; sie sind Fig. 2 abgebildet. Ihre Breite beträgt 0,007^{mm} bis 0,008^{mm}, die Kerne haben meist eine Länge von 0,01^{mm} und eine Breite von 0,004^{mm}. Nach dem Tode verändern sie sich sehr bald, werden brüchig und zerfallen in Stücke, deren jegliches einen oder mehrere Kerne trägt, wie man dieses auch an den Darmmuskeln beobachtet.

1) Der Spannmuskel der Chorioidea ([28]), M. TENSOR CHORIOIDEAE, ist der stärkste von allen dreien; er erscheint nach Wegnahme der Sklerotica als ein grauer Ring auf dem vorderen Theile der Chorioidea und entspringt von einer Zone derselben, die sich bis zu den Wurzeln der Ciliarfortsätze erstreckt (siehe Fig. 1 *h*). Seine Fasern verlaufen von hinten nach vorne, und liegen also neben einander wie die äufseren Holzscheite eines Kohlenmeilers; er heftet sich an die innere Wand des CANALIS SCHLEMMII (*a*), mit der er oft so fest verbunden ist, dafs sie beim Ablösen der Sklerotica an ihm hängen bleibt. Der Muskel spannt die Chorioidea mit der Retina um den Glaskörper an, indem er eine geschlossene Oberfläche verkleinert, welche durch ihn selbst, durch die Cornea und durch die Chorioidea gebildet wird; zugleich hebt er die mit den Ciliarfortsätzen verklebte ZONULA ZINNII etwas nach vorn und vermindert die Spannung derselben in dem Theile, der zwischen der Linse und den Ciliarfortsätzen liegt. Ob hierdurch eine Bewegung der Linse nach vorn verursacht wird, läfst sich noch nicht bestimmen, weil man nicht weifs, in wie weit der HUMOR AQUEUS ihr Vortreten gestattet.

2) Der Verengerer der Pupille (M. CONTRACTOR PUPILLAE, seu SPHINCTER PUPILLAE) umgiebt in Form eines Ringes von etwa 1^{mm} Breite den Pupillarrand der Blendung ([29]), in welche er in der Weise eingelagert ist, dafs die Hauptmasse der zum Pupillarrande verlaufenden Gefäfse und Nerven vor ihm liegt, während er nach hinten zu von der Pigmentschicht bedeckt wird. Seine Fasern liegen in concentrischen Ringen und verengern defshalb bei ihrer Zusammenziehung die Pupille.

3) Der Erweiterer der Pupille, M. DILATATOR PUPILLAE, entspringt an der inneren Fläche der glasartigen Lamelle der Hornhaut nahe dem Rande

derselben ([30]), seine Fasern lassen die grofsen Gefäfse und Nerven der Blendung zwischen sich durchtreten und verlaufen dann hinter denselben zum Pupillarrande, bis sie sich in dem Verengerer der Pupille verlieren. Bei ihrer Zusammenziehung erweitern sie die Pupille.

§. IV.

Von den Nerven der UVEA.

Die Nerven der UVEA, welche den unpassenden Namen Ciliarnerven (NERVI CILIARES) ([31]) führen, durchbohren die Sklerotica in 14, selten weniger, häufig mehr Stämmen, an ihrer hinteren Hemisphäre in der Richtung von hinten nach vorn, so dafs sie oft in der Länge von 3 bis 4 Millimetern in derselben verharren.

Der gröfste Theil dieser Stämmchen entspringt vom GANGLION CILIARE seu OPHTHALMICUM; eines der Stämmchen jedoch, welches gewöhnlich hinter der Anheftungsstelle der Sehne des M. TROCHLEARIS in die Sklerotica eintritt, kommt vom RAMUS NASOCILIARIS des ersten Astes des TRIGEMINUS. Ein zweites Stämmchen, das ebenfalls vom N. NASOCILIARIS kommt und unter dem vorigen in die Sklerotica eindringt, nimmt gewöhnlich einen Verbindungszweig vom GANGLION CILIARE auf. Die beiden Stämmchen, welche vom NASOCILIARIS kommen, bezeichnet man ihres längeren Verlaufs wegen als N. CILIARES LONGI, während man die vom GANGLION OPHTHALMICUM kommenden N. CILIARES BREVES nennt. Nachdem die Stämmchen die Sklerotica durchbohrt haben, treten sie unter die alleroberflächlichste und lockere Schicht des Stroma der Chorioidea, laufen den Gefäfsen derselben nach aufsen zu aufliegend nach vorn und werden nach und nach immer fester in das Gewebe der Chorioidea verstrickt, bis sie sich endlich gabelförmig theilen, um sich in dem Spannmuskel zu verzweigen. Hier wird ein Theil ihrer Fasern verbraucht, ein anderer kleinerer geht in die Sklerotica unweit von dem Rande der Cornea, um sich in der letzteren zu verbreiten. Ein dritter gröfserer Theil geht zur Blendung und tritt mit den Gefäfsen zwischen den Bündeln des Erweiterers der Pupille hindurch, giebt diesem Fasern ab und verläuft auf der vorderen Fläche der Blendung bis zum CIRCULUS ARTERIOSUS IRIDIS MINOR, wo er

Bögen bildet, aus denen wiederum die Fasern für den M. SPHINCTER PUPILLAE hervorgehen.

§. V.

Ueber das Stroma der UVEA.

Das Stroma der UVEA, d. h. dasjenige Gewebe, welches das Gefäfssystem derselben zusammen hält, und ihre Muskeln mit denen zu ihnen verlaufenden Nerven einscheidet und festheftet, besteht aus Formelementen, welche, da sie von dem gemeinen Bindegewebe, welches in den meisten andern Organen als Stroma dient, abweichen, besonders beschrieben werden müssen. Zur Zeit der Geburt des Kindes sind diese Formelemente ziemlich gleichförmig, sie bestehen nämlich aus runden oder elliptischen, und wie es scheint hohlen Kernen, um welche eine eng anschliefsende Zellenmembran liegt, die nach zwei oder mehr Richtungen hin in sehr feine, bald grade bald geschlängelte Fäden oder vielmehr Röhren ausgezogen ist. Die Fäden, welche von verschiedenen Zellen auslaufen, verwachsen mit einander so, dafs man das Ganze, wenn man von der Bildungsgeschichte absieht, als ein System von Fasern oder vielmehr feinen Röhren auffassen kann, in welches einzelne Kerne eingeschaltet sind. Gleich nach der Geburt aber beginnt eine wesentliche Veränderung in der Vegetation des Stroma. Die Ausläufer, welche die Zellenmembranen treiben, nehmen nicht mehr überall die Form von Fäden an, sondern es drängt sich in sie eine Flüssigkeit mit braunem, undeutlich körnigem Pigment hinein, das sich zunächst um die Kerne herum ablagert, und bläht sie kolbig auf. Bei einigen Zellen ist dieser Zustand bleibend, bei anderen erreichen sich die mit Pigment erfüllten Ausläufer verschiedener Zellen und bilden so förmliche Pigmentnetze mit engeren oder weiteren Maschen. Bei blauäugigen Menschen ist die Pigmentbildung auf die Chorioidea beschränkt, bei braunäugigen dagegen erstreckt sie sich auch auf das Stroma des Spannmuskels und der Blendung. Die verschiedenen Färbungen der letztern hängen von der gröfseren oder geringeren Masse und von der mehr oder weniger gleichmäfsigen Vertheilung des braunen Pigmentes ab.

Verfolgt man das Stroma von hinten nach vorne, so findet man, dafs es zunächst die Arterien und Venen der Chorioidea fest unter einander verbindet und die langen hintern Ciliararterien und Venen, und die Nerven, welche zwischen Sklerotica und Chorioidea verlaufen, locker an dieselben anheftet. An dem Ursprunge des Spannmuskels spaltet es sich in zwei Partieen, von welchen die innere mit den grofsen Gefäfsen zur Blendung hinzieht und in dieselbe übergeht, die äufsere in Gestalt einer Fascie über den Spannmuskel hinwegzieht. Am vorderen Rande des Muskels nimmt diese Fascie wieder einen Theil der Elemente der inneren Partie auf und geht mit ihnen in ein starkes Netz von verzweigten kernlosen Fasern von ganz eigenthümlicher Bildung (siehe Fig. 5) über, welches sich an die innere Wand des CANALIS SCHLEMMII gleichsam als kurze ringförmige Sehne des Spannmuskels anheftet und mit dem freien Rande der glasartigen Lamelle der Hornhaut ihn nach innen zu umgreifend verwächst. An dem vorderen Rande dieses Fasernetzes sind die Fasern des oben beschriebenen Erweiterers der Pupille angeheftet ([32]).

§. VI.

Von der inneren Auskleidung der TUNICA UVEA.

Wir haben in dem vorigen Abschnitte gesehen, dafs das Stroma der Chorioidea die Arterien und Venen derselben fest unter einander verbindet, das Capillargefäfsnetz aber liegt ihm nach innen zu frei auf. Die Maschen desselben sind nach innen zu überdeckt mit einer sehr dünnen Schicht structurloser gleich nach dem Tode sehr weicher, später festerer und membranartig zusammenhängender Masse, in die einzelne Kerne eingesprengt sind. Auf dieser liegt nach innen zu eine einfache Schicht von sechseckigen gekernten Zellen, welche in der Weise mit braunem körnigen Pigment erfüllt sind, dafs nur in der Mitte, wo der Kern liegt, ein heller Fleck bleibt. Dies ist das STRATUM PIGMENTI, auch wohl gerade zu PIGMENTUM NIGRUM genannt ([33]). An der ORA SERRATA RETINAE (Fig. 1 *g g*), da wo auch das Capillargefäfsnetz der Choroidea aufhört, verdickt sich diese Schicht um den übrigen Theil der UVEA auszukleiden. Auf den Ciliarfortsätzen ist sie jedoch bei Erwachsenen verdünnt und fehlt auf den Firsten der-

selben gänzlich, bei neugeborenen Kindern aber überzieht sie gleichmäfsig die ganzen Ciliarfortsätze. Um sich den Uebergang aus dem einen Zustande in den andern mechanisch vorzustellen, denke man sich, dafs die beim neugeborenen Kinde noch sehr kleinen Ciliarfortsätze stärker wachsen als ihr Pigmentüberzug, und dafs dieser defshalb nach den Firsten zu, als denjenigen Theilen welche am meisten fortrücken, immer mehr und mehr verdünnt wird.

Von der Chorioidea und den Ciliarfortsätzen geht die Pigmentschicht auf die hintere Fläche der Blendung über, welche sie, hier ihre gröfste Dicke (gegen 0,02^{mm}) erlangend, bis zum Pupillarrande überzieht, an welchem sie plötzlich aufhört. Diese innere Auskleidung ist in Fig. 1 durch den schwarzen Strich angedeutet, welcher die UVEA überall nach innen zu begrenzt.

Da beim neugeborenen Kinde das Pigment in der Auskleidung der UVEA schon vollständig vorhanden ist, das Stroma der Blendung aber noch kein Pigment hat, so werden alle Kinder, wie dieses schon Aristoteles wufste (34), mit blauen Augen geboren; entwickelt sich auch später kein Pigment im Stroma der Blendung, so bleiben die Augen blau und werden nur heller in dem Maafse als die Gewebe der Blendung an Zartheit und Durchsichtigkeit verlieren. Entwickelt sich nur wenig und zerstreutes Pigment, so werden die Augen hell graubraun, bei stärkerer Pigmententwickelung werden sie nufsbraun und endlich tief dunkelbraun. Häufig findet man Augen, bei denen das Pigment namentlich um den Pupillarrand abgelagert ist, während die übrige Blendung wenig davon enthält, ja selbst förmlich gefleckte Augen sind nicht selten (35). Bei den ächten Albinos fehlt nicht nur im Stroma der ganzen UVEA das Pigment, sondern auch in der Auskleidung, obgleich die Zellen, welche letztere zusammensetzen, vollständig vorhanden sind. Ihre Iris erscheint defshalb fleischroth, und ihre Pupille in der Farbe des Blutes (36).

Vierter Abschnitt.

Von der TUNICA RETINA.

§. I.

Von der TUNICA RETINA im Allgemeinen.

Wenn man an einem im Wasser schwimmenden Auge, nachdem man die Sklerotica abgetragen hat, die Chorioidea in der Gegend des Aequators mit zwei Pincetten vorsichtig zerreiſst, und die vordere Hälfte nach vorn, die hintere bis an den Sehnerven nach hinten zurückschlägt, so entblöſst man die TUNICA RETINA. Sie beginnt hinten von dem in den Bulbus eintretenden Sehnerven, dessen Elemente sie in sich aufnimmt, liegt der convexen Oberfläche des Glaskörpers unmittelbar auf und ist im Mittel $0{,}08^{mm}$ dick. Im Leben ist sie glashell durchsichtig und trübt sich erst nach dem Tode mit schmutzig weiſser Farbe (37). Sie endigt nach vorne an der Nasenseite in einer Entfernung von etwa 6, an der Schläfenseite in einer Entfernung von etwa 7 Millimetern von der Grenze zwischen Chorioidea und Blendung mit einem gezackten Rande (ORA SERRATA RETINAE), dessen Ausbuchtungen den Ciliarfortsätzen und dessen Vorsprünge den Zwischenräumen zwischen den Ciliarfortsätzen entsprechen. Sie besteht aus zwei wesentlich verschiedenen Theilen, aus dem lichtempfindenden Apparate des Auges oder der TUNICA NERVEA und aus dem katoptrischen Apparate des Auges oder der Schicht der stabförmigen

Körper (STRATUM BACILLOSUM). Die TUNICA NERVEA liegt nach innen gegen den Glaskörper zugewendet; das STRATUM BACILLOSUM (Fig. 1 *i i*) liegt ihr in ihrer ganzen Ausdehnung nach aufsen zu auf und wird unmittelbar von der Chorioidea bedeckt.

§. II.

Von der TUNICA NERVEA (38).

Die TUNICA NERVEA ist, wie schon oben erwähnt wurde, ein Theil des Gehirns, welcher im Augapfel liegt, und der NERVUS OPTICUS ist ein Strang von Gehirnfasern, durch welchen das Gehirn im Auge mit dem Gehirn in der Schädelhöhle in Verbindung steht.

Nachdem dieser Strang die Sklerotica und Chorioidea durchbohrt hat, breiten sich seine Fasern nach allen Richtungen hin aus und bilden bis zur ORA SERRATA RETINAE verlaufend die innerste dem Glaskörper zunächst liegende Schicht der Nervenhaut (39). Da die Fasern nach und nach auf einen immer gröfseren Umkreis vertheilt werden, so ist diese Schicht unmittelbar am N. OPTICUS am dicksten und verdünnt sich allmälig gegen die ORA SERRATA hin.

Auf dieser Faserschicht liegt zunächst nach aufsen eine Schicht von Gehirnzellen, welche in ein Stroma von zarten Fasern, ähnlich dem Bindegewebe, welches man im Verlaufe der Nervenstränge findet, eingebettet sind. Sie haben einen Durchmesser von $0{,}01^{mm}$ bis $0{,}02^{mm}$, sind kugelrund und in ganz frischem Zustande gleichmäfsig durchsichtig wie Oeltropfen, bald aber wird in ihnen ein Kern sichtbar, bisweilen auch statt dessen mehrere kleine nahe zusammenliegende Körnchen. Selten findet man in einer Mutterzelle zwei Tochterzellen eingeschaltet.

Die letzte und äufserste Schicht der Nervenhaut ist die $0{,}025^{mm}$ dicke Körnerschicht oder die Nuclearformation (40). Sie besteht aus unregelmäfsig rundlichen Körpern von $0{,}006^{mm}$ bis $0{,}008^{mm}$ Durchmesser, in deren Mitte man meistens einen dunkeln Punkt wahrnimmt. In der Gegend des hinteren Poles des Auges sind diese Körper in einer Ausdehnung von einigen Quadratmillimetern schön gelb gefärbt. Diese Farbe scheint sowohl nach innen

durch die übrigen Schichten der Nervenhaut, als nach aufsen durch das stratum bacillosum hindurch und dieser Fleck wird defshalb als macula flava sive lutea retinae bezeichnet ([41]). Beim neugeborenen Kinde findet er sich nicht, sondern er entwickelt sich erst nach der Geburt, wie das Pigment im Stroma der uvea.

Nach innen zu ist die Nervenhaut von einer glashellen Membran überzogen, auf der durch Essigsäure Umrisse von sechseckigen Zellen sichtbar werden. Sie setzt sich über die ora serrata hinaus fort, überzieht die Ciliarfortsätze und die hintere Fläche der Blendung (vergleiche den 7. Abschnitt) und hat von Pacini den Namen membrana limitans erhalten. Nach Henle's Vorschlag kann sie auch als Glashaut der Retina bezeichnet werden. An der hintern Fläche der Blendung liegt die membrana limitans unmittelbar auf dem Pigment, von Chorioidea und Ciliarfortsätzen aber ist sie durch eine Schicht rundlicher Zellen von etwa 0,01mm Durchmesser getrennt, in denen man meistens einen oder mehrere kleine Körnchen findet. Diese Zellenschicht wird von einigen Anatomen als eine Fortsetzung der Nervenhaut angesehen ([42]).

Von den Gefäfsen der Nervenhaut.

Die Nervenhaut hat ihr eigenes Gefäfssystem, welches sich zwischen der membrana limitans und den Sehnervenfasern ausbreitet. Es besteht aus einem zuführenden Stamme der arteria centralis retinae und einem rückführenden Stamme der vena centralis retinae, den Aesten beider und ihrem feinen und ziemlich engmaschigen Capillargefäfsnetze. Arterie und Vene treten in der Axe des nerv. opticus in das Auge ein und bilden nach allen Seiten hin baumförmige einander begleitende Aeste ([43]).

§. III.

Von der Schicht der stabförmigen Körper ([44]).

Die Schicht der stabförmigen Körper wird zusammengesetzt von Palissaden, die aus einer im Verhältnifs zu den meisten übrigen Bestandtheilen des Körpers sehr stark lichtbrechenden Substanz gebildet sind und 0,027mm bis

0,030^{mm} in der Länge und 0,0018^{mm} in der Dicke messen. Sie stehen dicht gedrängt neben einander und senkrecht auf der Oberfläche der Nervenhaut, deren Körnerschicht sie mit ihrem inneren abgestumpften Ende berühren, während sie mit ihrem äufseren, in einer kurzen Strecke konisch zugespitzten in Vertiefungen auf der ihnen zugewendeten Fläche der sechseckigen Pigmentzellen der inneren Auskleidung der Chorioidea eingreifen. Wenn sie aus ihrer natürlichen Verbindung gerissen werden, so brechen sie meist in Stücke oder rollen sich ringförmig zusammen. In ganz regelmäfsigen Abständen aber finden sich stärkere Palissaden, welche sich nie zusammenrollen, sondern sich nach dem Tode allmälig auf Kosten ihrer Länge verdicken und eine birnförmige Gestalt annehmen, gleichsam als ob sie während des Lebens nur durch ihre von allen Seiten gegen sie angedrängten Nachbarn in der Palissadenform erhalten worden wären. Diese nennt man zum Unterschiede von den gewöhnlichen stabförmigen Körpern (BACILLI), die Zapfen (CONI) (45).

Fig. 4 zeigt die stabförmigen Körper mit den zwischen ihnen stehenden Zapfen im Grundrifs.

Fig. 3 stellt einen senkrechten Durchschnitt durch die ganze Dicke der Retina dar und zeigt in *a* die stabförmigen Körper, in *b* die Körnerschicht, in *c* die Gehirnzellen, in *d* die Schicht der Sehnervenfasern und in *e* die MEMBRANA LIMITANS.

Fünfter Abschnitt.

Von der Crystalllinse und ihrer Capsel.

---

§. I.

Von der Linse mit ihrer Capsel.

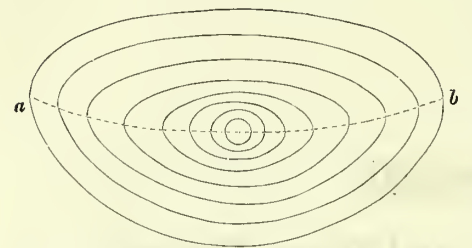
Die Linse (LENS CRYSTALLINA, HUMOR CRYSTALLINUS) stellt mit ihrer Capsel (CAPSULA LENTIS) einen biconvexen, in der Jugend farblos durchsichtigen, im Alter weingelben Körper dar, dessen Axe mit der Sehaxe zusammenfällt. Der gröfste Kreis desselben hat beim Erwachsenen einen Radius von $4{,}5^{mm}$ bis $4{,}8^{mm}$. Seine Dicke, d. h. seine Ausdehnung in der Richtung der Axe, ist je nach den Individuen grofsen Schwankungen unterworfen und variirt zwischen $4{,}1^{mm}$ und $5{,}3^{mm}$. Die erzeugende Curve der vorderen, weniger convexen Oberfläche schliefst sich unter den Kegelschnitten am nächsten einer Ellipse an, deren kleine Axe in der Axe der Linse liegt; die der hinteren, stärker gewölbten der Parabel ([46]).

§. II.

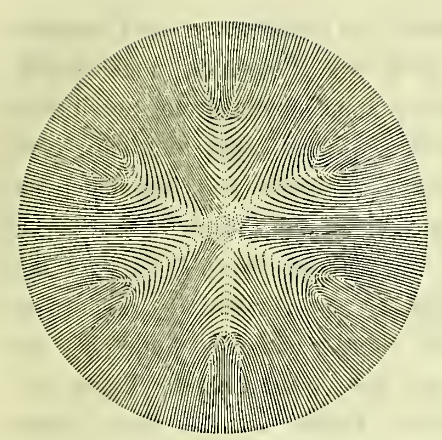
Vom inneren Bau der Linse.

Die Linse besteht aus glashellen Fasern mit sechseckigem Querschnitt von $0{,}006^{mm}$ — $0{,}011^{mm}$ Breite und $0{,}002^{mm}$ — $0{,}003^{mm}$ Dicke, welche Schichten

bilden, die an der Oberfläche derselben parallel verlaufen, sich aber um so mehr der Kugelgestalt nähern, je mehr man in die Tiefe dringt, und dabei so in einander eingeschachtelt sind, dafs eine Oberfläche, welche man sich durch die gröfsten Kreise aller Schichten gelegt denkt, nach vorne concav und nach hinten convex sein würde. Die beigedruckte Figur stellt einen Durchschnitt der Linse mit ihren Schichten dar, der in einer durch die Axe derselben gelegten Ebene geführt ist, *ab* ist der Durchschnitt der durch die gröfsten Kreise aller Schichten gelegten Oberfläche.



Die Fasern der verschiedenen Schichten sind alternirend über einander gelagert, wie es das beigedruckte Schema zeigt. Die breitesten Fasern gehören den oberflächlichsten, die schmalsten den tiefsten Schichten, dem sogenannten Kern der Linse an. In jeder einzelnen Schicht liegt der gröfste Durchmesser des sechseckigen Querschnitts allerorten parallel mit der Tangentialebene, welche man sich an der entsprechenden Stelle an die Oberfläche der Schicht gelegt denkt, der kleinste senkrecht auf derselben (47). Der Verlauf, welchen die Fasern in den einzelnen Schichten nehmen, ist sehr complicirt und vielfachen Veränderungen unterworfen; er ist nicht nothwendig gleich in beiden Linsen eines und desselben Individuums, ja selbst auf der vorderen und der hinteren Hemisphäre einer und derselben Linse, wenigstens in den oberflächlichen Schichten, meistens nicht entsprechend. Den gröfsten Kreis jeder Schicht passiren alle Fasern derselben so, dafs sie ihn senkrecht schneiden, auf der vorderen und hinteren Hemisphäre aber krümmen sie sich zu Curvensystemen zusammen, welche mit ihren Scheiteln gegen die Pole hin gerichtet sind. Denkt man sich die Scheitelpunkte aller Curven verbunden, so bilden die Verbindungslinien auf jeder der beiden Oberflächen einen verzweigten Stern, der gewöhnlich mit drei ungleich langen Hauptästen vom Pole als Centrum ausgeht, und im Mittel 12, häufig mehr, bei Erwachsenen aber selten weniger peripherische Endäste hat.



Die beigedruckte Figur zeigt beispielsweise die Faserungscurven einer oberflächlichen Linsenschicht auf eine senkrecht durch die Axe gelegte Ebene projicirt. Die Curvensysteme bezeichnet man als VORTICES LENTIS und unterscheidet sie in VORTICES PRIMITIVI, SECUNDARII etc., je nachdem sie einem der Haupt- oder einem der Nebenäste des besagten Sterns angehören. Je weiter man in die Tiefe vordringt, um so mehr vereinfacht sich der Stern, und endlich in den tiefsten Schichten, in welchen man den Verlauf der Fasern noch verfolgen kann, existiren auf jeder Hemisphäre nur noch die drei vom Pol ausgehenden Hauptäste, welche unter einander Winkel von 120° machen, und am gröfsten Kreise der Schicht angelangt in demselben von denen der andern Hemisphäre um 60° entfernt sind. Denkt man sich, die Zahl der Fasern in einer solchen Schicht sei n, der vordere Pol sei mit 0, der hintere mit $n+1$ bezeichnet. Denkt man sich ferner auf jeder der drei Linien der vorderen Hemisphäre vom Pol nach dem gröfsten Kreise die Zahlenreihe von 1 bis n, auf jeder der drei Linien der hinteren Hemisphäre vom Pole nach dem gröfsten Kreise hin, die Zahlenreihe von n bis 1 geschrieben, und denkt sich, dafs die erste Faser nur die Zahl 1 berührt, aber diese so oft sie vorkommt, die zweite nur die Zahl 2 und so fort, und dafs dabei jede Faser immer von einer Zahl der vorderen Hemisphäre auf die ihr zunächst liegende gleichnamige der hintern Hemisphäre übergeht, also dreimal auf die vordere und dreimal auf die hintere Hemisphäre gelangt, so hat man eine deutliche Vorstellung von dem Verlaufe der Fasern ([48]).

Ganz auf der Oberfläche der Linse, dicht unter der Capsel, findet man eine Schicht von noch unzusammenhängenden, runden, gekernten, sehr durchsichtigen Zellen von verschiedener Gröfse, deren Durchmesser bis auf 0,027^{mm} steigen kann. Diese sind das geformte Bildungsmaterial für die neuen Linsenfasern, welche durch Auflagerung auf die alten das Wachsthum der Linse bedingen. Man nennt diese Schicht, welche beim Zerreifsen der Linsencapsel ausfliefst, den LIQUOR MORGAGNII. Diese Zellen sind aber nicht ausschliefslich auf die

oberflächlichste Schicht beschränkt. Die Scheitel der Fasercurven sind nämlich in den äufseren Faserschichten, namentlich nach den Polen zu, noch defect, und die Lücken werden durch polygonal gegen einander abgeplattete, nur locker mit einander verbundene Linsenzellen ausgefüllt. Wenn man defshalb eine frische Linse mit der Capsel bei zwanzigmaliger Vergröfserung betrachtet, so sieht man, da diese zelligen Stellen immer gerade in die Scheitel der Curven fallen, sehr schön den oben beschriebenen verzweigten Stern ([49]). Da die Linse durch Auflagerung neuer Schichten wächst, so versteht es sich von selbst, dafs man bei neugeborenen Kindern die Sterne einfacher findet als bei Erwachsenen. Bei den ersteren findet man auf der vordern Fläche häufig nur die ursprünglichen drei Aeste, auf der hinteren Fläche ist die Figur meist schon complicirter und unregelmäfsiger.

§. III.

Von der Linsencapsel.

Die Capsel, deren äufsere Form schon oben beschrieben worden ist, wird von der Linse mit Einschlufs des liquor Morgagnii vollständig und straff ausgefüllt. Sie ist glashell und structurlos und entspricht in allen ihren Eigenschaften der glasartigen Lamelle der Hornhaut. Ihre vordere Wand hat eine Dicke von 0,008^{mm} bis 0,019^{mm} und ist an ihrer freien vom humor aqueus bespülten Oberfläche mit einem Epithelium bekleidet, welches dem der membrana Descemetii ähnlich ist ([50]), ihre hintere Wand hat eine Dicke von 0,005^{mm} bis 0,012^{mm} und ist mit der membrana hyaloidea verwachsen, wie dieses im nächsten Abschnitte genauer beschrieben werden wird.

Sechster Abschnitt.

Vom Glaskörper (CORPUS VITREUM, HUMOR VITREUS).

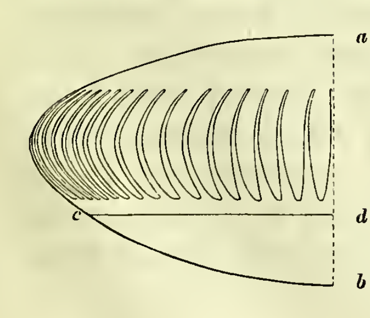
Der Glaskörper füllt den Raum aus zwischen der Linse und der Retina, nach hinten ist er der concaven Fläche der Retina entsprechend convex, nach vorne liegt er mit schwacher Wölbung hinter dem vorderen Theile der Chorioidea und den Ciliarfortsätzen und hat in der Mitte einen napfförmigen, der convexen hintern Oberfläche der Linse entsprechenden Eindruck, die sogenannte tellerförmige oder schüsselförmige Grube (FOSSA HYALOIDEA, PATELLARIS, LENTICULARIS). Die Membran, welche seine Oberfläche bildet, heifst TUNICA HYALOIDEA. Sie ist sehr dünn und erscheint meistens structurlos; nur bei günstiger Beleuchtung erkennt man bisweilen die schwachen Umrisse von sechseckigen Zellen, ähnlich denen von Pflasterepithelien, durch deren Verwachsung sie entstanden zu sein scheint. Sie liegt der inneren Oberfläche der Retina bis zur ORA SERRATA hin frei an, ohne mit ihr verwachsen zu sein. Nur an der Eintrittsstelle des Sehnerven ist der Glaskörper mit der Retina fest verbunden, beim Fötus wegen der von der ART. CENTR. RETINAE in ihn hineintretenden und zur Linsencapsel verlaufenden Schlagader, später wegen des von ihr zurückgebliebenen Restes. An der ORA SERRATA RETINAE verdickt sich die HYALOIDEA und verwächst mit der MEMBRANA LIMITANS; mit dieser verbunden läuft sie fort gegen die Wurzeln der Ciliarfortsätze hin; noch ehe sie dieselben aber erreicht, theilt sie sich in eine vordere stärkere und in eine hintere schwächere Lamelle. Die vordere stär-

kere Lamelle ist die ZONULA ZINNII, sie bleibt vorläufig noch mit der MEMBRANA LIMITANS im Zusammenhang und wird später weiter beschrieben werden. Die hintere schwächere Lamelle behält den Namen HYALOIDEA, sie ist noch dünner und zerreifslicher als der Theil der Haut, welcher den Glaskörper von hinten überkleidet, gelangt frei hinter den Ciliarfortsätzen verlaufend in die tellerförmige Grube und verwächst mit der hintern Wand der Linsencapsel in der Weise, dafs sie nicht mehr isolirt dargestellt werden kann und die hintere Capselwand sich von dem Glaskörper nicht ohne Verletzung desselben trennen läfst. Von der MEMBRANA HYALOIDEA aus geht eine grofse Menge von Häuten in die Masse des Glaskörpers hinein, welche alle in Ebenen liegen die man sich nach allen Richtungen hin durch die gerade Verbindungslinie zwischen der Eintrittsstelle der ART. CENTR. RETINAE und dem Mittelpunkte der hintern Linsenoberfläche (der Axe des CANALIS HYALOIDEUS des Fötus, vergl. Anmerkung 43), gelegt denken kann. Diese Membranen sind äufserst dünn und schwach lichtbrechend, so dafs sie sich im natürlichen Zustande weder mit unbewaffnetem noch mit bewaffnetem Auge auffinden lassen. Sie müssen erst durch chemische Mittel sichtbar gemacht werden und lassen sich auch dann nur bis zu einer gewissen Tiefe verfolgen, über welche hinaus man nichts Sicheres mehr unterscheiden kann ([51]).

Siebenter Abschnitt.

Von der ZONULA ZINNII (52).

Die ZONULA ZINNII, welche wir so eben als eine von der an der ORA SERRATA RETINAE verdickten HYALOIDEA sich abtrennende Membran haben entstehen sehen, ist structurlos wie diese. Sie legt sich gleich nach ihrer Entstehung in Falten, welche die Meridianrichtung einhalten und zuerst ganz flach sind, aber mit der wachsenden Höhe der Ciliarfortsätze, welche in sie eingesenkt sind, immer tiefer werden. So lange die ZONULA die Ciliarfortsätze einscheidet, ist sie mit der MEMBRANA LIMITANS verwachsen, an dem der Linse zugewandten Rande der Fortsätze aber trennen sich beide Membranen, indem die ZONULA ihre Falten in derselben Richtung fortsetzend sich mit denselben ringsum an die Linsencapsel anheftet, die MEMBRANA LIMITANS dagegen der Oberfläche der Ciliarfortsätze folgt und so auf die hintere Fläche der Blendung gelangt, auf welcher sie bis an den Pupillarrand verfolgt werden kann. Die Art wie sich die ZONULA und HYALOIDEA an die Linsencapsel anheften ist in der beigedruckten Figur dargestellt. Dieselbe zeigt einen Quadranten der Linse geometrisch auf eine durch die Axe (*ab*) gelegte Ebene projicirt. ***cd*** ist die Projection des Kreises, in dem die HYALOIDEA mit der hintern Capselwand verwächst. Die auf- und absteigende Linie darüber bezeichnet die Anheftung der ZONULA ZINNII.



Wegen des festen Zusammenhanges zwischen der MEMBRANA LIMITANS und der ZONULA und wegen der Feinheit dieser Häute ist es unmöglich die letztere in ihrer ganzen Ausdehnung isolirt darzustellen (53). Wenn man nämlich den vorderen Theil der UVEA mit den Ciliarfortsätzen von der ZONULA abzieht, so zerreifst die MEMBRANA LIMITANS jedesmal am vorderen Rande der Ciliarfortsätze und bleibt also in der ganzen Ausdehnung, in der sie dieselben überzog, auf der ZONULA sitzen. Auf der zurückbleibenden MEMBRANA LIMITANS haftet aufserdem eine nicht unbeträchtliche Menge von Fasern, die von denen kommen, in welche die Gehirnzellen der Nervenhaut eingelagert sind. Diese Fasern drängen sich nämlich in die vorspringenden Zacken der ORA SERRATA zusammen und ziehen zwischen den Ciliarfortsätzen nach vorne (54). Aufserdem findet man auf der mit der ZONULA verbundenen MEMBRANA LIMITANS die Zellenschicht, welche zwischen ihr und dem Pigmente liegt (vergl. PARS CILIARIS RETINAE) und meistens den gröfsten Theil der Pigmentzellen selbst. Wenn man auch die zelligen Elemente mit einem Pinsel von der ZONULA entfernen kann, so bleibt doch die MEMBRANA LIMITANS mit den besagten Fasern auf ihr haften, und die einzige Stelle, welche sich zur mikroskopischen Untersuchung der ZONULA eignet, ist defshalb der kurze Raum zwischen den Ciliarfortsätzen und der Linse, in welchem sie von der MEMBRANA LIMITANS getrennt verläuft.

Wenn man ein kleines Loch in die ZONULA macht und in dieses mit dem Tubulus hinein bläst, so hebt sie sich von der HYALOIDEA, so weit sie derselben frei aufliegt, ab, so dafs rings um die Linse ein mit Luft erfüllter ringförmiger Raum entsteht. Da die ZONULA in den Zwischenräumen zwischen den Falten fest und straff, in den Falten selbst aber, aus denen die Ciliarfortsätze herausgerissen sind, schlaff und ausdehnsam ist, so wölben sich dieselben beim Hineinblasen hervor und bilden um die Linse einen Kranz von Buckeln, ähnlich denen, welche man häufig als Verzierung auf getriebenen Metallarbeiten oder in Form der jonischen Eierleiste an Bauwerken findet. Defshalb nannte Petit, der diesen so entstandenen Raum zuerst genau und deutlich beschrieb, denselben *canal godronné* (55). Jetzt beschreibt man ihn gewöhnlich unter dem Namen des CANALIS PETITI. So lange die Ciliarfortsätze noch in den Falten der Zonula liegen, ist dieser Raum sehr klein und wird von einer geringen Menge darin enthaltener Flüssigkeit ausgefüllt.

Achter Abschnitt.

Vom HUMOR AQUEUS.

Der HUMOR AQUEUS ist eine tropfbare Flüssigkeit, deren Brechungsindex wenig von dem des Wassers verschieden ist ([56]). Da er als Flüssigkeit formlos ist, so ist er selbst kein Gegenstand der anatomischen Beschreibung, wohl aber der Raum, welchen er ausfüllt. Derselbe ist ringsum vollständig geschlossen, indem er vorn durch die Hornhaut, hinten durch die Linse und die ZONULA begrenzt wird, und die UVEA, indem sie einerseits an die CORNEA, anderseits an die ZONULA angeheftet ist, seine Grenzen vervollständigt. Durch die Blendung wird er in zwei durch die Pupille communicirende ([57]) Räume getheilt, von denen der vordere gröfsere als CAMERA OCULI ANTERIOR, der hintere kleinere als CAMERA OCULI POSTERIOR bezeichnet wird.

Anmerkungen.

---

[1] E. Brücke. Ueber die physiologische Bedeutung der stabförmigen Körper und der Zwillingszapfen in den Augen der Wirbelthiere. Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1844. p. 444. — Anatomische Untersuchungen über die sogenannten leuchtenden Augen bei den Wirbelthieren. Ebendaselbst. 1845. p. 337.

[2] E. Brücke. Ueber den MUSCULUS CRAMPTONIANUS und den Spannmuskel der Chorioidea. Müller's Archiv. 1846. p. 370.

[3] Es ist durchaus nöthig, hier näher auf die Namen der Augenhäute (*χιτῶνες*, TUNICAE) bei den Alten einzugehen, da man sich durch die unglaubliche Verwirrung, welche in der Nomenclatur herrscht, nur hindurch arbeiten kann, wenn man sie in ihrer Entwicklung verfolgt. Beim Celsus, lib. VII. cap. 7. heifst es: *„(oculus) summas habet duas tunicas, ex quibus superior a Graecis κερατοειδής vocatur. Ea qua parte alba est pupillae loco extenuatur. Huic interior adjuncta est media parte qua pupilla est modico foramine concava, circa tenuis, ulterioribus partibus ipsa quoque plenior: quae ῥαγοειδής (var. χοριοειδής) a graecis nominatur. Hae duae tunicae cum interiora oculi cingant rursus sub his coeunt; extenuataeque et in unum coactae per foramen quod inter ossa est ad membranam cerebri perveniunt eique adhaerescunt. Sub his autem qua parte pupilla est locus vacuus est: deinde infra rursus tenuissima tunica quam Herophilus ἀραχνοειδῆ nominavit. Ea media subsidit; eoque cavo continet quiddam quod a vitri simillitudine ὑαλοειδὲς Graeci vocant. Id neque liquidum neque aridum est sed quasi concretus humor ex cujus colore pupillae color vel niger est vel caesius; cum summa tunica tota alba fit. Id autem superveniens ab interiore parte membranula includit. Sub his gutta humoris est ovi albo similis, a qua videndi facultas proficiscitur, κρυσταλλοειδής a Graecis nominatur"*.

Es ist klar, dafs *κερατοειδής* (CORNEA) die Hornhaut und Sklerotica zusammen bedeutet, ebenso *ῥαγοειδής* (UVEA) die Chorioidea mit der Blendung, von dem übrigen Theile des Auges scheint aber Celsus sehr mangelhafte Vorstellungen gehabt zu haben, wenn die betreffende Stelle nicht etwa corrumpirt ist. Man kommt aber so-

gleich aufs Reine, wenn man Rufus von Ephesus „*De appellatione partium hominis*" lib. I. und II. nachliest, denn hier findet man, dafs die dritte Haut den Glaskörper (*ὑαλοειδὲς ὑγρὸν*) einschliefse, und deswegen von einigen HYALOIDEA genannt werde, von andern aber AMPHIBLESTROIDES, weil sie von Herophilus mit einem zusammengezogenen Netze verglichen worden sei. Ihr ursprünglicher Name sei ARACHNOIDEA. Es kann keinem Zweifel unterworfen sein, dafs diese Haut die RETINA mit der ZONULA ZINNII war, zu der wohl noch die hintere Kapselwand hinzuzuziehen ist, denn Rufus sagt von ihr (ed. Clinch. London 1826. p. 55): „*κοιλαίνει πρὸς παραδοχὴν τοῦ τετάρτου χιτῶνος ὑγρὸν περιέχοντος κρυστάλλῳ παραπλήσιον· οὗ τὸ μὲν ἥμισυ προκύπτει συνεχὲς ὑπάρχον τῷ τοῦ δευτέρου* (*χιτῶνος*) *τρήματι, τὸ δὲ ἥμισυ σύγκειται τῷ ἀραχνοειδεῖ*". Diese vierte Haut beschreibt er darauf unter dem Namen *φακοειδὴς, δισκοειδὴς, κρυσταλλοειδής*. Diese ist die vordere Wand der Linsenkapsel. CORNEA und UVEA beschreibt Rufus im zweiten Buche ebenso wie Celsus, im ersten (l. c. p. 36) aber sagt er: „*ὁ μὲν δεύτερος ῥαγοειδὴς καὶ χοροειδής, τὸ μὲν ὑποκείμενον αὐτῷ τῷ κερατοειδεῖ, ῥαγοειδής, ὅτι ἔοικε ῥαγὶ τῇ ἔξωθεν λειότητι, καὶ τῇ ἔσωθεν δασύτητι. τὸ δὲ ὑπὸ τῷ λευκῷ χοροειδής*". Man sieht hieraus, dafs man schon zu seiner Zeit an der häutigen Kapsel den durchsichtigen Theil als CORNEA im engeren Sinne, den undurchsichtigen als *τὸ λευκὸν* bezeichnete, und dafs ebenso UVEA im engeren Sinne nur die Blendung (wahrscheinlich mit Einschlufs der Ciliarfortsätze) bedeutete. Der Name IRIS kommt beim Rufus auch schon vor, bedeutet aber keinesweges die Blendung als Organ, sondern nur als farbigen Augenstern, denn bei der Beschreibung der äufserlich sichtbaren Theile heifst es: „*τὸ δὲ συνεχὲς τῇ ὄψει μεχρὶ τοῦ λευκοῦ, ἶριν, τοῦτο δὲ ὡς ἔχει χρώματος, μέλαν, ἢ πυῤῥὸν* (hellbraun) *ἢ γλαυκὸν* (dunkelblau) *ἢ χαροπὸν* (hellblau) *ὀνομάζουσι*".

Wir können also von Rufus an schon sechs Augenhäute unterscheiden, von denen sich je zwei und zwei einander ergänzen. Diese sind mit ihren Synonymen folgende:

1) *κερατοειδής, cornea, cornea pellucida.*
2) *λευκὸν, σκληρὸν, alba, albuginea, cornea opaca, dura, sclerotica.*
3) *ῥαγοειδής, ῥῶξ, ῥαγισταφυλής, ἐκτετρημένος, ἐκτετριμμένος, ῥοδοειδής,* (letztere drei Namen kommen nur bei einigen schlechten Schriftstellern vor, welche sie aus Julius Pollux Onomasticon geschöpft haben) *uvea, uvealis, acinalis, foraminalis, perforata, coronoides.*
4) *χοροιδής, χοριοειδής, χαροειδής, αἱματώδης,* (letztere beiden Namen sind ebenfalls aus Julius Pollux Onomasticon geschöpft, wo sie als Bezeichnungen der UVEA, welche bei ihm Chorioidea und Blendung umfafst, vorkommen; *χαροειδὴς* ist wahrscheinlich eine Corruption aus *χοροειδής*) *secundina, vasculosa, choriformis.*
5) *ἀραχνοειδής, ἀμφιβληστροειδής, ὑαλοειδής, aranea, aranealis, retina, reticularis, retiformis.*
6) *φακοειδής, δισκοειδής, κρυσταλλοειδής, crystallina.*

Die Namen CORNEA und DURA werden noch von sehr vielen Anatomen des Mittelalters und der neueren Zeit für die ganze häutige Capsel des Sehorgans gebraucht. Ebenso umfaſst der Name UVEA bei einer Reihe von namhaften Anatomen die Chorioidea zusammt der Blendung z. B. bei Carpi (Jacob Berengarius) (Isagogae breves, plucidae et uberrimae in anat. hum. corp. in lucem datae 1523), Vesal (corporis hum. fabr. Basileae 1543. — Op. omn. Lugd. 1725), Charles Estienne (la dissection des part. du corps. Paris 1546), A. Paré (Anatomie universelle du c. h. Paris 1561), Columbus (de re anat. libri XV. Paris 1572), Bokelius (Anatome Helmst. 1585), A. Piccolhomini (Praelectiones anatomicae Romae 1586), C. Bauhinus (Corp. hum. fabr. Basileae 1591), A. Laurentius (Hist. anat. hum. corp. Frankofurthi 1595), F. ab Aquapendente (de visione 1600), Casserius (pentaisthesion Venet. 1609), Horst (de natura humana libri duo Wittenberg 1612), Plempius (Ophthalmographia Amsterdam 1632), Peter Lauremberg (colloquium anatomicum 1636), A. Spiegel (de hum. corp. fabr. edd. Bucretius Venet. 1627), Natanael Highmorus (corp. hum. disq. anat. Hagae comitis 1651), Domenicus de Marchetis (Anatomia Patavii 1654), Isbr. de Diemenbroeck (Anat. corp. hum. Genevae 1679), Briggs (Ophthalmographia Lugd. Bat. 1686), Steph. Blankard (anatomia reformata Lugd. 1695), Ph. Verheyen (anat. corp. hum. Leipzig 1705), Eustachias (Tabulae anat. Romae 1714), Gottfr. Bidloo (op. omnia anatomico-chirurgica Lugd. Bat. 1715), Lieutaud (Essais anatomiques Paris 1742), J. A. Mischel (Instit. anat. Hamburg 1744), Eschenbach (anatomische Beschreibung des menschlichen Körpers Rostock 1750), Palfin (Anatomie chirurgicale Paris 1753), Duverney (Oeuvres anatomiques Paris 1761) u. s. w. Ich bin dem Beispiele dieser Autoren gefolgt und habe den Namen UVEA in sein altes Recht restituirt, weil die Beschränkung desselben auf die Blendung zu einem wesentlichen Miſsverständnisse Veranlassung gegeben hat. Da man nämlich von der irthümlichen Vorstellung ausging, daſs die Blendung aus einer vorderen und einer hinteren Platte bestehe, so vertheilte man die Namen IRIS und UVEA so, daſs man den ersteren auf die vordere, den letzteren auf die hintere Platte bezog. Die vermeintliche hintere Platte aber war nichts als der hintere Pigmentüberzug der IRIS; und diesen als eine eigene Membran von seiner Fortsetzung durch die Höhle der ganzen Chorioidea abzutrennen, ist durchaus unpassend. Wie wenig man wuſste, was man mit dem unglücklichen verdrängten Namen anfangen sollte, zeigt sich bei W. Cheselden (Anatomy of the human body London 1741) der sagt: *„but in men's eyes only a white circle round the back-side of the choroides near the cornea is called uvea"*. Ich hätte den Namen ganz fortlassen können, habe dies aber nicht gethan, weil Chorioidea und Blendung in der That in anatomischer Hinsicht so sehr ein Ganzes bilden, daſs es unbequem ist, keinen Namen zu haben, der beide zusammenfaſst.

Den höchsten Grad der Verwirrung hat in der Anatomie des Auges der Name ARACHNOIDEA sive ARANEA hervorgebracht. Nachdem nämlich derselbe ursprünglich, wie ich oben gezeigt habe, die RETINA mit der ZONULA ZINNII bedeutet hatte, ging

derselbe später, als der Name AMPHIBLESTROIDES sive RETICULARIS der gebräuchlichere wurde, auf die vordere Wand der Linsenkapsel über und verdrängte deren frühere Namen PHACOIDES, DISCOIDES und CRYSTALLOIDES (vielleicht wurde diese Bezeichnung durch eine Stelle in Galen de usu part (l. X, c. VI.) veranlafst, wo es von der vorderen Capselwand heifst: „λεπτῶν ἀραχνίων λεπτότερος καὶ λευκότερος"). Sie findet sich bei Theophilus Protospatorius (de corp. hum. fabr. lib. IV) und in dem unächten Galenischen Buche de anat. vivorum (C. III. ed. Charteri Paris 1679. p. 203) ebenso in den Schriften der Araber (vergl. Alii Ben Isa monitorium oculariorum trad. et edd. Hille Dresden und Leipzig 1845) und aus diesen Quellen ist sie durch Gabriel de Zerbis, Carpi, Fuchs, Andreas Laurentius, Paré und andern als Ursache steter Verwirrungen und Verwechselungen in die Bücher des gröfsten Theiles der Autoren des 16ten, 17ten und 18ten Jahrhunderts übergegangen. Bald bezeichnete man als ARACHNOIDEA die vordere Capselwand mit oder ohne ZONULA, bald die ganze Capsel mit oder ohne ZONULA, bald endlich die vordere Capselwand mit der ZONULA und HYALOIDEA, bald ZONULA und HYALOIDEA allein. Bei Klinger endlich (Dissertatio sistens structuram oculi Wien 1777) findet sich, gleichsam als ob nichts anders mehr übrig wäre, der Name ARACHNOIDEA auf die Membranen innerhalb des Glaskörpers bezogen. Nur wenige haben die ursprüngliche richtige Bedeutung festgehalten, z. B. Joh. Riolan der Sohn (opera anatomica Paris 1550), A. Piccolhomini (Praelectiones anatomicae Romae 1586), Dom. de Marchetis (Anatomia Patavii 1654) und Joh. Bapt. Morgagni (Epistolae anatomicae duodeviginti Patavii 1764 Epist. XVII).

[4] Es kommt nicht selten vor, dafs die Linse kein Revolutionskörper ist, sondern dafs ihre Oberflächen von der Symmetrie um die Axe abweichen; dasselbe kann auch bei der Hornhaut stattfinden. Sind nun die Abweichungen der verschiedenen Oberflächen von der Art, dafs sie einander compensiren, so wird die Vollkommenheit des Sehens durch dieselben nicht beeinträchtigt. Es giebt aber auch Augen, bei denen dieses nicht der Fall ist, und deren optischer Fehler defshalb durch eine schwache Cylinderlinse, deren Krümmung und zweckmäfsige Stellung in der Brillenfassung durch Versuche zu ermitteln ist, corrigirt werden mufs. Vergleiche hierüber Sturm: Sur la théorie de la vision. (Comptes rendus de l'Acad. des Sciences. t. XX. p. 554. 761. 1238 und Poggendorff's Ann. der Phys. und Chem. Bd. LXV. p. 116) und meinen Bericht über diese Arbeit in den Fortschritten der Physik im Jahre 1845, dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin 1847. p. 207.

[5] Aeltere Angaben über die Dimensionen des Auges und einzelner seiner Theile sind enthalten in Petit's Memoire sur les yeux gelés und bei Treviranus in dessen Beiträgen zur Anat. und Physiol. der Sinneswerkzeuge des Menschen und der Thiere, erstes Heft, Bremen 1828. Die zahlreichsten und genausten Messungen sind von Krause angestellt. Sie finden sich in dessen Lehrbuch der Anatomie und in Meckel's Arch. für Anat. und Physiol. 1832 p. 86, ferner in Poggendorff's Ann. der Phys. und Chem. Bd. XXXI. p. 93 u. Bd. XXXIX. p. 529. Darin, dafs der Diagonal-

durchmesser von der Nasenseite und von oben nach der Schläfenseite und nach unten constant der gröfseste sei, kann ich nicht mit Krause übereinstimmen, denn ich habe in zwei Fällen den Diagonaldurchmesser von der Schläfenseite und von oben nach der Nasenseite und nach unten um einen vollen Millimeter gröfser gefunden. Ueberhaupt sind die Durchmesser des Augapfels den seltsamsten Schwankungen unterworfen. So habe ich in zwei Fällen den gröfsten aller Durchmesser in einer von der Schläfenseite der Eintrittsstelle des Sehnerven auf die äufsere Oberfläche der Hornhaut gefällten Normalen gefunden. Bei diesen Augen war die Hornhaut zugleich stark gewölbt, ebenso beide Oberflächen der Linse, namentlich die hintere. Aus solchen Deformitäten läfst sich die das ganze Leben hindurch dauernde enorme Kurzsichtigkeit erklären, welche man bei einzelnen Individuen findet.

[6] Die Faserung der Sklerotica ist zuerst von Valentin in seinem Repertorium Bd. I. Hft. IV. p. 301 beschrieben. Nach seiner Beschreibung entwirft man sich von ihr ein schematisches Bild, wenn man sich denkt, dafs von der Eintrittsstelle des Sehnerven eine grofse Menge von Faserbündeln ausgeht, welche alle von hinten nach vorn neben einander in der Sklerotica verlaufen, dabei aber Schraubenlinien von steilen Elevationen und sehr wenigen Wendeln beschreiben. Andererseits denke man sich von der Eintrittsstelle des Sehnerven ein Fasersystem ausgehend, welches in einer Schraubenlinie mit wenig Elevation und sehr vielen Wendeln nach vorn verläuft und dabei die vorbeschriebenen Faserbündel durchflicht und mit ihnen ein dichtes Mattenwerk bildet. Vorn an dem Rande der CORNEA endigen die Fasern nach Valentin in Schlingen, welche von ganzen Bündeln derselben gebildet werden, und zwischen welche sich die Corneafasern ebenfalls mit Endschlingen einschieben.

[7] Im Fötus ist die Verschiedenheit zwischen dem inneren und dem äufseren Theile der Sklerotica viel auffallender als beim Erwachsenen, denn hier findet man schon eine innere glänzende und vollkommen feste Lamelle, während die übrige Sklerotica noch weich und schwammig ist. Da ferner bei den Vögeln die Sklerotica das ganze Leben hindurch in zwei ganz verschiedene Platten getrennt werden kann, so sah man sich veranlafst, auch die Sklerotica der Säugethiere und des Menschen in zwei Platten zu trennen, die jedoch durch keine natürliche Grenze geschieden sind. Ueber die Verschiedenheiten des äufsern und innern Theils der Sklerotica vergleiche Erdl Disquisitionum anatomicarum de oculo part. I. de membrana sclerotica, welche Abhandlung auch wegen der von Valentin abweichenden Angaben über den Verlauf der Fasern in der Sklerotica nachzusehen ist. Was mich betrifft, so gestehe ich offen, dafs ich zu keiner vollständigen Einsicht in den Verlauf der Skleroticafasern und ihren Zusammenhang mit denen der Sehnervenscheide gelangt bin, obgleich ich mich derselben Methode bedient habe, vermöge welcher Valentin und Erdl zu ihren von einander abweichenden Resultaten gelangt sind, indem ich die zu untersuchenden Häute in Holzessig erhärtete und theils von getrockneten Exemplaren Durchschnitte für die mikroskopische Untersuchung fertigte, theils an in Wasser erweichten den Verlauf der Fasern mit der Pinzette zu verfolgen suchte. Nur so viel kann

ich bestätigen, dafs man in der Sklerotica im Allgemeinen von hinten nach vorn verlaufende und Zirkelfasern unterscheiden kann, welche mit einander ein dichtes festes Mattenwerk bilden, und dafs die Fasern der Sehnen der geraden Augenmuskeln sich, nachdem sie in die Sklerotica gelangt sind, nach vorne zu fächerförmig ausbreiten und sich somit in das Mattenwerk der Skleroticafasern einschiebend, dasselbe in seinem vordern Theile wesentlich verstärken. Diese Verstärkung des vorderen Theiles der Sklerotica hat man von den ältesten Zeiten an höchst unnützer Weise häufig als eine eigene Membran beschrieben, welche durch die Ausbreitung der Sehnen der geraden Augenmuskeln entstehen sollte. Diese Membran führt aufser dem Namen TENDINOSA, der sie am besten bezeichnet, noch den Namen INNOMINATA, der ihr ebenfalls eigenthümlich und von Realdus Columbus (de re anatomica libri XV. Paris. 1572) erfunden worden ist, ferner noch den der ALBUGINEA, welchen sie mit der Sklerotica gemein hat, und unter welchem sie zuerst von Winslow (Exposition anatomique de la tête §. 240) beschrieben ist, endlich den der ADNATA, welchen sie durch Verwechselung mit der Conjunctiva erhalten hat. Schon Galen hatte diese Membran beschrieben (de usu part. l. X. c. 2 u. 8.) und auch Carolus Stephanus (de dissectione partium corporis humani l. 3. c. XI.). Nachdem sie Columbus von Neuem mit grofsem Pomp an den Markt gebracht hatte, nahmen sie viele Anatomen auf, z. B. A. Piccolhomini (Praelectiones anatomicae Romae 1586), Adrian Spigelius (de humani corporis fabrica edd. Bucretius. Venet. 1627), Vesling (Syntagma anatomicum exh. G. Blasius Ultrajecti 1695), Dominicus de Marchettis (Anatomia Patavii 1654), Plempius (Ophthalmographia Amstelod. 1632 C. VIII.), G. Blasius (anatomia hominis brutorumque variorum ex officina Commeliana 1673), Caspar Bauhinus (Theatrum anatomicum opera et sumptibus Joh. Th. de Bry 1621), Joh. Munnicks (de re anatomica liber Trajecti ad Rhenum 1697), Palfin (Anatomicale chirurge Paris 1753). Mit Entschiedenheit geleugnet wurde sie von Stenson (Nicolai Stenonis Elementorum myologiae specimen Amsterdam 1669 p. 103), der sie mit Recht für ein Kunstprodukt erklärte. Diesem folgten Charrière (Anatomie de la tête pag. 270), Valsalva (opera Venet. 1740. dissertatio anat. altera n. 3.) und die Schüler des Albin. Lecat (Traité des sensations et des passions en général et des sens en particulier Paris 1777 Bd. 2. p. 373) läfst die innere Lamelle der Sehnervenscheide als Fortsetzung der PIA MATER sich in zwei Platten theilen, von denen die äufsere zur inneren Platte der Sklerotica, die innere zur Chorioidea wird. Darin, dafs von der PIA MATER die innere Platte der Sklerotica gebildet werde, stimmt ihm Zinn (descriptio oculi humani p. 12) bei. Meckel (Handbuch der Anatomie Bd. IV. p. 73) spricht von einer inneren Lamelle der Sklerotica, welche sich zu dieser verhalte, wie die ARACHNOIDEA zur DURA MATER, und auch Erdl (l. c.) giebt an, dafs die ARACHNOIDEA durch das innere Blatt der Sehnervenscheide mittelbar in das innere Blatt der Sklerotica übergehe. Bei der Beurtheilung dieser Angaben mufs man wohl vor Augen haben, dafs auch in der Schädelhöhle PIA MATER und ARACHNOIDEA nicht in der Weise als selbständige Membranen existiren, wie dieses gewöhn-

lich in den Handbüchern dargestellt wird, sondern dafs das Gehirn eben nur in eine Hülle von Bindegewebe gekleidet ist, dessen oberste Schicht, welche Brücken von einem Gehirntheil zum andern bildet, wir ARACHNOIDEA nennen, während wir die tieferen gefäfsreichen Schichten als PIA MATER bezeichnen, und dafs eben die DURA MATER auch nichts weiter ist als compactes Bindegewebe, dessen oberflächlichste Schicht wir willkürlich und nur zur Erleichterung und Abrundung unserer Vorstellungen als die auf die DURA MATER zurückgeschlagene ARACHNOIDEA ansehen. Da es nun wohl noch nicht gelungen ist, die einzelnen Bingewebebündel aus der Schädelhöhle bis in den Augapfel zu verfolgen, so möchte man auch schwerlich entscheiden, welche von den obigen Angaben uns die der Wirklichkeit adäquatesten Vorstellungen erwecken könne. Nur Lecat's Angabe, dafs die Chorioidea als eine Fortsetzung der PIA MATER zu betrachten sei, ist gänzlich von der Hand zu weisen, wie sich später aus der Beschreibung des Stroma's der UVEA von selbst ergeben wird. Arnold beschreibt (Anat. und phys. Unters. üb. d. Auge des Menschen p. 33) eine ARACHNOIDEA OCULI, welche die innere Seite der Sklerotica überziehen und vorne angelangt sich auf die äufsere der Chorioidea zurückschlagen und so einen serösen Sack bilden soll. Eine solche seröse Haut existirt hier nicht.*) In Rücksicht auf den Namen ARACHNOIDEA be-

*) Dafs Arnold eine solche Haut annahm, ist ihm nicht so sehr zu verargen, denn damals, als er sein Buch schrieb, sagte man noch von jeder Oberfläche, welche glatt und geschlossen war, sie sei mit einer serösen Haut überzogen. Wenn aber dieser Irrthum von anderen wiederholt wird, während durch die neueren, namentlich durch Henle's Untersuchungen, die Eigenschaften der serösen Häute beleuchtet worden sind, so ist dies sehr zu tadeln: Henle rechnet zu den echten serösen Häuten die Synovialkapseln, die Pleura, den Herzbeutel, das Bauchfell, die Scheidenhaut des Hoden, die Arachnoidea des Gehirnes und Rückenmarkes. Nach Reichert's Beobachtungen über das Epithelium der Schleimbeutel sind auch noch diese hinzuzuzählen, dagegen mufs ich die Synovialkapseln aus dieser Reihe streichen, weil sie gar nicht existiren. Henle sagt (Allgemeine Anatomie p. 369) „*Man möge aber nicht aus dem Auge verlieren, dafs die Trennung der serösen Haut vom subserösen Gewebe immer eine künstliche ist, welche nur der anatomischen Beschreibungen wegen nicht umgangen werden kann. Die einzige Ausnahme machen die serösen Ueberzüge der Gelenkknorpel, deren Bindegewebeschicht streng abgegrenzt zwischen dem Epithelium und dem Knorpelgewebe liegt.*" So vollständig ich dem ersten dieser Sätze beitrete, so entschieden mufs ich dem zweiten widersprechen. Bindegewebe findet sich an den Gelenkköpfen nur da, wo sich Ligamente oder die sogenannte fibröse Kapsel an dieselben anheften, auf der freien überknorpelten Oberfläche aber ist keine Spur davon. Die Synovialhäute sind mithin unter die anatomischen Chimären zu rechnen, und man kann nur noch von Synovialoberflächen reden, wenn man den Namen der Synovialhäute nicht etwa auf eine einfache Schicht von äufserst zarten Epithelium-Zellen oder -Plättchen übertragen will.

merke ich noch, dafs er so vielfältig für verschiedene Dinge gemifsbraucht ist, dafs man sich wohl hüten sollte, irgend einen Theil im Auge noch damit zu belegen (vergl. Anmerkung 3.).

[8] Diese braune Färbung hat Veranlassung gegeben, die vorerwähnte LAMINA INTERNA SCLEROTICAE auch als LAMINA FUSCA zu beschreiben. Welcher Name von andern Autoren für einen Theil des Chorioidalstroma's gebraucht wird, der der Sklerotika nur locker anhängt (vergl. Anmerkung 32).

[9] Die Saugadernetze, welche Mascagni (Prodrom. Tab. VI. Fig. 43. Tab. XIV. Fig. 5, 6 u. 7.) und Arnold (Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge des Menschen p. 8. Tab. 1. Fig. 2.) der Sklerotica zuschrieben, haben sich seit der Verbesserung der Mikroskope nicht wiedergefunden.

[10] Die CONJUNCTIVA BULBI ist schon bei Rufus Ephesius (de appellatione partium p. 25. ed. Clinch) sehr deutlich mit den Worten beschrieben: „ἐπίκειται δὲ αὐτῷ (τῷ λευκῷ) ἄνωθεν ἡ καλουμένη ἐπιδερμὶς, ἥτις καὶ ἐν νέοις καὶ ἐν πρεσβύταις καὶ ἐν τῷ παθήματι τῇ χημώσει ἀφεσταμένη τε καὶ ἐπαίρουσα τὸ πυῤῥὸν ὁρᾶται". Uebrigens aber wird man in der Beschreibung der alten Anatomen die Bindehaut der neueren schwerlich wiedererkennen, und in der That verstanden sie auch unter ihrer Bindehaut, welche ursprünglich den Namen ἐπιπεφύκως, ADNATA, führte, etwas ganz anderes. Während nämlich die neueren Anatomen die Bindehaut der freien Oberfläche entlang verfolgen, suchten jene ihren Ursprung aus der Schädelhöhle nachzuweisen. Das Stroma der CONJUNCTIVA steht nämlich nach hinten zu, wenn man der Oberfläche des Bulbus folgt, mit einer Schicht compacten Bindegewebes in directem Zusammenhang, welche den Augapfel unmittelbar umkleidet und auf der Scheide des Sehnerven bis zur Eintrittsstelle desselben in die Augenhöhle verfolgt werden kann. Dies ist die *capsule du globe de l'oeil* einiger französischer Anatomen und zugleich, wenn man die vielfachen Verwechslungen und Phantastereien der Compilatoren abrechnet, die Bindehaut der Alten. So findet man sie in der ganzen galenistischen Periode und nach dem Wiederaufleben der anatomischen Wissenschaften bei vielen Anatomen beschrieben, z. B. bei Charles Estienne (la dissection des parties du corps humain Paris 1546), J. Bokelius (Anatome Helmstädt 1585), Nathanael Highmorus (corporis hum. disquisitio anatomica. Hagae comitis 1651), Bartholinus (Institutiones anatomicae Goslariae 1632), G. Blasius (anatomia hominum brutorumque variorum ex officina Commeliana 1673), Bourdon (Nouvelle description anatomique etc. Paris 1674), Guil. Briggs (Ophthalmographia Lugd. Bat. 1686), Bacheton (Anatomia Nürnb. 1740), Mangetus (Theatr. anatomicum Genev. 1717) u. s. w. Dagegen leiten Vesal (Corp. hum. fabrica Basileae 1543 und Op. omn. Lugd. 1725) und Leonhard Fuchs (Corp. hum. fabrica Lugd. 1551) die Conjunctiva von der innern Haut der Augenlieder her. Plempius (Ophthalmographia Amstelod. 1632 p. 18) tadelt seine Fachgenossen, dafs sie die Conjunctiva aus der Schädelhöhle herleiten und beschuldigt sie, den Galen falsch ausgelegt zu haben.

Die Conjunctiva komme allerdings vom PERICRANIUM, aber nicht von dem der Schädelhöhle, sondern vom Orbitalrande, und sei dieselbe Haut, welche die innere Fläche der Augenlieder bekleide. In der That entspringt ringsum vom Orbitalrande eine Platte compacten Bindegewebes, welche theils in die Augenlieder selbst, theils in das lockere Bindegewebe der oberen und unteren Augenliedfalte übergeht und von der CONJUNCTIVA BULBI nur nach oben durch den MUSCULUS LEVATOR PALPEBRAE SUPERIORIS und dessen Sehne geschieden ist. Die vollständigste und consequenteste Vorstellung von der Conjunctiva zeigt unstreitig Carpi (Jacob Berengarius) in seinen Isagogae breves, plucidae ac uberrimae in anat. corp. hum. etc. in lucem datae 1523), in welchen er sie gleichzeitig von der innern Haut der Augenlieder, dem PERICRANIUM und dem Bindegewebe zwischen Augapfel und den Wänden der Augenhöhle ableitet.

Da viele Anatomen die Ausbreitung der Sehnen der geraden Augenmuskeln in den vorderen Theil der Sklerotica mit zur Conjunctiva rechneten, so wurde sie auch von einigen TENDINOSA genannt, welchen Namen bei anderen die INNOMINATA COLUMBI führt, und zugleich der galenistische Mifsbrauch fortgesetzt, sie als *τὸ λευκὸν*, ALBUM OCULI, ALBUGO, TUNICA ALBA sive ALBUGINEA zu bezeichnen, welche Namen sie sämmtlich mit der Sklerotica theilt. Aufserdem hiefs sie SUPERINHAERENS (Theophilus Protospatorius de corp. hum. fabr. liber IV), INHAERENS, ADHAERENS und CIRCUMOCULARIS (liber de oculis Galeno adscript. c. II.) Auch die Namen *σφενδόνη* (funda) und *λογάς* können, wenn man sie überhaupt auf eine bestimmte Augenhaut beziehen will, nur auf die Conjunctiva bezogen werden, und es ist unbegreiflich, wefshalb einige Anatomen, z. B. Andreas Laurentius (historia anatomica humani corporis. Frankf. 1595), mit ihnen die Blendung bezeichnet haben. Die älteste Stelle nämlich an der sie vorkommen, und welche die Quelle aller späteren ist, steht beim Julius Pollux in dessen Onomasticon (in der Amsterdammer Ausgabe von 1706 Bd. I p. 187. Segm. 70. lib. II cap. 4) und heifst: „*Ὀμμάτων δὲ, τὸ μὲν ἐν μέσῳ μέλαν κόρη, ἧς ἡ αὐγὴ, γλήνη, καὶ ὁ περιθέων αὐτὴν κύκλος γραμμὴ κυκλοτέρης καὶ ἶρις. τὸ δὲ μετὰ τὴν κόρην λευκὸν ἅπαν σφενδόνη καὶ λογάς*". Die Häute des Augapfels werden an derselben Stelle als *κερατοειδής* (CORNEA und SCLEROTICA), *ῥαγοειδής* (UVEA), *φακοειδής* (vordere Wand der Linsencapsel) und *ἀραχνοειδής* (RETINA und ZONULA ZINNII) beschrieben.

[11] Krause's Angabe, dafs die Hornhaut an ihrer vorderen Fläche sphärisch gekrümmt sei, kann ich nicht für mafsgebend halten. Erstens hat derselbe seine Messungen über die Hornhautkrümmung an durchschnittenen, also nicht mehr von innen her gespannten Augen angestellt, und zweitens legen seine eigenen Zahlen Zeugnifs wider ihn ab. In Meckels Archiv für Anat. u. Phys. Jahrg. 1832 p. 113 heifst es

Hornhaut	a	o	o′	
a. Abscissen auf der Grundlinie oder Sehne der hintern Fläche von der Augenaxe an	0,00	1,00	1,50	Pariser Linien.
o. Ordinaten zur hinteren Fläche	0,50	0,95	1,45	
o′. Ordinaten zur vorderen Fläche	1,00	0,80	1,35	
	1,50	0,60	1,20	
	2,00	0,30	1,00	

Man hat hier 5 Coordinatenpaare, von denen unter der Voraussetzung, dafs die vordere Cornea-Oberfläche sphärisch gekrümmt und eine Revolutionsoberfläche um die Augenaxe sei (welche letztere Annahme hier, wie sich aus anderweitigen Rechnungen ergiebt, ebenfalls gemacht ist), das erste zusammen mit je einem der folgenden genügen, um den Krümmungshalbmesser zu berechnen. Berechnet man ihn nun aus I und II, so erhält man ihn gleich 2,520, aus I und III = 3,408, aus I und IV = 3,900, aus I und V = 4,255. Welchen Krümmungshalbmesser soll man nun dieser Oberfläche zuschreiben? Krause giebt ihn zu 4,0515 an, ich glaube aber, dafs sich dies mit den Coordinatenpaaren, welche zunächst der Axe gemessen sind, nicht wohl vereinigen läfst. In einem zweiten Auge, welches ebendaselbst beschrieben ist, fehlen die Ordinaten für die äufsere Oberfläche von der Abscisse = 0 bis Abscisse = 1,50 Pariser Linien, also gerade diejenigen, welche für die optischen Eigenschaften der Oberfläche vom wesentlichsten Interesse sind. Die hintere Oberfläche der Hornhaut kenne ich ebenfalls noch nicht hinreichend, da ich noch keine mich befriedigende Untersuchungsmethode gefunden habe. Krause giebt sie als parabolisch an und verrechnet für das vorstehende Auge den Parameter zu 5,6366. Die einzelnen Parameter, welche man aus den obigen Daten berechnen kann, sind aus I und II = 5,00, aus I und III = 5,00, aus I und IV = 5,60, aus I und V = 5,71. Man sieht dafs hier die Werthe, welche aus den zunächst an der Axe liegenden Ordinaten berechnet sind, also optisch am meisten in Betracht kommen, sehr genau übereinstimmen. Weitere Angaben sind enthalten in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie Bd. 31 p. 93 und ebendaselbst Bd. 39 p. 529. Kohlrausch, der die Entfernung der Spiegelbilder zweier Lichtquellen auf der Hornhaut gemessen hat, giebt den Krümmungshalbmesser der vorderen Fläche zu 3,35‴ bis 3,62‴ an. Isis 1840 S. 886. Bericht von der Versammlung der Naturforscher in Pyrmont 1839. Es ist aber leicht einsichtlich, dafs auch dieses Resultat nicht als vollgültig betrachtet werden kann, so lange man die Gleichung der erzeugenden Curve nicht mit Sicherheit kennt. Es ist mir bis jetzt noch nicht gelungen dieselbe zu ermitteln, nur so viel kann ich mit Bestimmtheit aussagen, dafs der Krümmungshalbmesser nach dem Rande zu wächst. Von Senff's Beobachtungen, nach denen die Hornhautoberfläche ein Stück eines Ellipsoids ist, giebt Volkmann (Art. Sehen in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie) beifolgende Tabelle:

	Halbe Axe der Ellipse	Krümmungshalbmesser im Scheitel	Abweichung des Scheitels der Ellipse vom Endpunkte der Augenaxe
Rechtes Auge in vertikaler Richtung	4,190 und 3,805	3,455	3,°6 nach unten
Rechtes Auge in horizontaler Richtung	4,626 und 3,998	3,456	2,°9 nach aufsen
Linkes Auge in vertikaler Richtung	4,984 und 3,699	3,434	1,°6 nach unten.

Huschke sagt (Sömmering's Eingeweidelehre p. 669): „*Nach Herschel ist die Hornhaut ein Ellipsoid, das durch Umdrehung einer Ellipse um ihre grofse Axe entstanden ist. Der Scheitel desselben fällt aber nicht in den Mittelpunkt der Hornhaut, sondern etwa* 10° *näher zur Nase.*" Herschel spricht aber an der betreffenden Stelle von Chossat's Beobachtungen am Ochsenauge und sagt: *This axis, of course, determines the axis of eye, but it is remarcable that in the eyes of oxen, measured by M. Chossat, its vertex was never found to be coincident with the central point of the aperture of the cornea, but to lie always about* 10° *(reckoned on the surface) inwardly or towards the nose in a horizontal plane.* (Encyclop. Metropolit. Light. 350).

[12] Wir haben oben (vergleiche pag. 8) gesehen, dafs die Bindehaut zu beiden Seiten nahe am Rande der Hornhaut aufhört, von oben und unten her denselben aber weiter überschreitet. Bei jungen Individuen kann man dies nur durch Untersuchung der Leichen wahrnehmen, bei alten Leuten aber zeichnet sich der von der Conjunctiva überdeckte Theil als ein weifslich getrübter, oben und unten breiter, zu beiden Seiten ganz schmaler Ring aus; es ist dies der ARCUS SENILIS, GERONTOXON. Bei manchen aber, bei weitem nicht bei allen Augen erhebt sich die Bindehaut rings um die Cornea in Form eines flachen Wulstes. Dieser Wulst ist v. Ammon's ANNULUS CONJUNCTIVAE.

[13] Das Pflasterepithelium auf der CORNEA und CONJUNCTIVA BULBI ist zuerst von Valentin (Repert. für Anat. und Physiol. Bd. I. Heft II. p. 142) als solches erkannt und beschrieben worden. In Rücksicht auf die Papillen aber, welche unter ihm liegen sollen, ist derselbe das Opfer einer Täuschung gewesen.

Das einige Zeit nach dem Tode leicht in gröfseren Stücken abzulösende Epithelium der Hornhaut ist es, welches von vielen Autoren unpassender Weise als Bindehautblättchen der CORNEA beschrieben wird.

[14] J. Müller. Poggendorff's Annal. d. Ph. u. Ch. B. XXXVIII. p. 513.

[15] Als Entdecker der glasartigen Lamelle der Hornhaut wird gewöhnlich Benedict Duddel angeführt. Die Stelle, auf welche man sich bezieht, steht in seinem Treatise of the diseases of the horny-coat of the eye and the various kinds of cataracts London 1729 p. 102. Er spricht daselbst von einer gelblichen, aus bläschenförmigen Theilen mit einem flüssigen Contentum gebildeten Haut, welche sich in einem kranken Pferdeauge von der inneren Fläche der Hornhaut getrennt und im HUMOR AQUEUS schwimmend die halbe Pupille bedeckt habe. Dafs er übrigens

von der glasartigen Lamelle nichts wufste, geht deutlich aus p. 10 desselben Buches hervor, wo er die Hornhaut beschreibt und nur sagt, dafs man sie wie die Sklerotica in mehrere (*several*) parallele Platten theilen könne. Pierre Demours beschrieb in einem Briefe an Petit, datirt vom 20. März 1767, die glasartige Lamelle der Hornhaut als *lame cartilagineuse de la cornée.* Er sagt, sie sei ähnlich der vorderen Wand der Linsencapsel, zerreifse nach allen Richtungen gleich gut und mit glatten Rändern. Die Stücke rollten sich ein und widerständen der Maceration im Wasser. Am Rande der Hornhaut schlage sich diese Lamelle auf die Blendung zurück, werde aber hier so dünn und zerreifslich, dafs er sie nicht weiter mit Sicherheit verfolgen könne, es scheine aber als ob sie auch die Wände der hinteren Augenkammer auskleide und so den HUMOR AQUEUS rings umschliefse. Diese Entdeckung machte ihm Descemet im Journal de médecine April 1769 streitig, indem er ihn beschuldigte sie aus einer Dissertation genommen zu haben, welche von diesem als Baccalaureus am 23. Februar 1758 vertheidigt worden war (vergl. Descemet: an sola lens crystallina cataractae sedes. diss. Paris 1758). Hiergegen aber vertheidigte sich Demours (in demselben Journal November 1769), indem er darauf aufmerksam machte, dafs seine Membran nur die vordere und hintere Augenkammer, die von Descemet aber das ganze innere Auge auskleiden solle, und defshalb die Häute beider wohl etwas ganz verschiedenes sein müfsten. Nichtsdestoweniger kannte Descemet die glasartige Lamelle der Hornhaut besser als er, denn er sagt von ihr in seiner Abhandlung über die Chorioidea (Mém. math. et phys. prés. à l'acad. d. Sciences. Tome V. p. 177. Paris 1768) in der er von Demours' Brief an Petit noch nichts weifs, nicht nur, dafs sie der Linsencapsel gleiche, sich einrolle und der Maceration widerstehe, sondern auch dafs sie ihren Ursprung vom ANNULUS CILIARIS (Spannmuskel der Chorioidea oder vorderes Ende desselben) nehme und gleichzeitig ein dünnes Plättchen von der vorderen Fläche der Blendung in sie übergehe. Erst nachdem diese Abhandlung bereits gedruckt war, erhält er Nachricht von Petit's Brief und klagt diesen nunmehr des Plagiats an in Bezug auf seine Dissertation von 1758. Dafs übrigens Descemet von vorn herein nichts anderes als die glasartige Lamelle der Hornhaut vor sich gehabt habe, geht aus folgender Stelle der Abhandlung über die Chorioidea hervor: *La première fois que j'aperçus la membrane de l'humeur aqueuse, ce fut dans l'oeil d'un cheval, dont je disséquois la cornée, pour savoir en combien de lames on peut la diviser: comme je conduisais ma dissection avec beaucoup de ménagement, j'aperus une membrane transparente, qui était adhérente au cercle de la coroide et qui faisait le même effet qu'un verre de montre dans son chassis*". Soviel zur Berichtigung dessen was Portal (histoire de l'anat. et de chir. B. V p. 228. Paris 1770), der offenbar partheilig für Demours zu Werke geht, über diesen Streit sagt. Nach Deutschland verbreitete sich frühzeitig eine richtige Kenntnifs von der membr. Descemetii, denn schon in Joh. Klinger: dissertatio sistens structuram oculi, Wien 1777, heifst es: „*Ejus (corneae) concavam superficiem membrana elastica aquea dicta investit quae corpori ciliari suo origine adhaeret. Haec saepe ubi corneae lamellae per ulcuscula*

depàscuntur adhuc integra manet et tumorem aqueo humore distentum, qui aliquibus staphyloma audit, format". In England wurde sie 1807 noch einmal als neu aber gut und richtig beschrieben und abgebildet von Sawrey (an account of a newly discovered membrane in the human eye. London 1807 in 4°). Dafs Wrisberg die glasartige Lamelle der Hornhaut nicht gekannt habe, hat schon Henle (de membrana pupillari etc. p. 46) dargethan, eben so wenig hat Zinn, den Arnold citirt, irgend etwas von ihr gewufst. Als denjenigen, der zuerst ein Stück von ihr gesehen habe, citirt Descemet St. Yves (vergl. Descemet in Mém. math. et phys. présent. à l'acad. roy. d. sciences. Tom V. Paris 1768). Namen, welche verschiedene Autoren für diese Membran gebraucht haben, sind: membrana Descemetii, m. humoris aquei (Descemet), m. aquosa, capsula aquea cartilaginosa (Troja), m. praeaquosa (Dugès), m. Demoursii, lamina cartilaginea corneae (Demours), m. Wrisbergiana, m. Wardropiana, m. St. Yvis, m. Duddeliana, vagina humoris aquei (J. C. A. Meyer, Beschreibung des menschlichen Körpers. Berlin und Leipzig 1788).

[16] Die Fasern, welche von einigen Autoren in der glasartigen Lamelle beschrieben werden, existiren nicht.

[17] Der Warzenkörper der Demoursschen Haut, welchen Berres in seiner anatomia microscopica, Wien 1837. Tab. XII. Fig. 1 abbildet, ist nichts als das mifsverstandene Epithelium mit seinen hervorragenden Kernen.

[18] Die Nerven der Hornhaut sind zuerst beschrieben von Schlemm (Berliner encyklopädisches Wörterbuch, Art. Augapfel. Bd. IV. S. 22 u. 23), ferner von Bochdaleck (Bericht über die Versammlung der Naturforscher in Prag im Jahre 1837. Prag 1838, p. 182), von Valentin (de funct. nerv. p. 19), von Pappenheim (v. Ammon's Monatsschrift 1839 S. 281) und von Purkinje (Müller's Archiv. 1845. p. 292).

[19] Die Gefäfse der Hornhaut wurden, nachdem sie an gesunden Augen lange bezweifelt waren, von Joh. Müller am Fötusauge durch Injection dargestellt (Henle de membrana pupillari Bonn 1832 p. 44). Von vielen Anatomen wird angenommen, dafs sie das ganze Leben hindurch über die ganze Hornhaut verbreitet sind, es liegt aber kein wohl constatirter Fall vor, in dem sie am gesunden Auge des Erwachsenen injicirt worden wären. Als ein Beweis für ihre heimliche Persistenz wird ihr schnelles Erscheinen bei Entzündungen des Auges aufgeführt, und um zu erklären, dafs die Injectionsmasse in gesunden Augen niemals in sie eindringt, nimmt man an, dafs sie in hohem Grade verengert sind und defshalb auch keine Blutkörperchen führen, aber doch nicht wirklich geschwunden. Es sind dies Annahmen, welche eben so schwer zu widerlegen als zu erweisen sind, vorläufig aber thut man meiner Ansicht nach gut, nur da Gefäfse zu beschreiben, wo sie eingespritzt sind. Im Berliner anatomischen Museum befindet sich ein Präparat, in welchem die injicirten Gefäfse ringsum ganz regelmäfsig mit deutlichen Schlingen endigen.

In kranken Augen sind die Gefäfse häufig so entwickelt, dafs man sie ohne alle künstliche Injection mit Leichtigkeit erkennt. Schroeder van der Kolk soll an

einem entzündeten Auge sogar Gefäfse der glasartigen Lamelle injicirt haben (Henle de membrana pupillari p. 53).

Auch Lymphgefäfse sind von Mascagni (Prodromo T. XIV), Fohmann und Arnold (anat. u. physiol. Unters. üb. d. Auge p. 22. Tab. 1 Fig. 2) in der Hornhaut beschrieben, sie existiren aber darin nicht. Das Netz, welches Werneck in der membr. hum. aquei beschreibt, besteht aus den Umrissen der Epitheliumzellen, wie sich aus der Abbildung sogleich ergiebt (v. Ammon's Journal für Ophthalm. Bd. 4. Heft 1. S. 1—17. Betrachtungen über die Wasserhaut und das Linsensystem des Auges von Dr. W. Werneck).

20 Einige Anatomen beschreiben, dafs die Cornea in einen Falz der Sklerotica eingelassen sei, wie ein Uhrglas in seine Fassung. Diese Art der Verbindung scheint aber sehr selten zu sein.

21 Obgleich Lauth und Arnold nachgewiesen haben, dafs Schlemm nicht der erste war der diesen Canal sah, so mufs ich ihn dennoch als canalis Schlemmii bezeichnen, da ihn Schlemm sogleich als eine besondere vom canalis Fontanae verschiedene Bildung erkannt und beschrieben hat (Rust Handbuch der Chirurgie Bd. III. S. 333), während ihn Lauth in seinem Handbuche der Anatomie mit dem nicht existirenden canalis Fontanae verwechselt und Arnold (anat. u. physiol. Unters. etc. p. 10—13) nicht nur mit diesem, sondern auch mit dem circulus venosus Hovii, was um so unbegreiflicher ist, da derselbe Fontana über das Viperngift etc. Berlin 1787 und des Hovius tractatus de circulari humorum motu in oculis unter den Büchern aufführt, welche er gelesen hat (vergl. canalis Fontanae und circulus venosus Hovii in der Anmerkung 32).

22 Iris ist jetzt allgemein gebräuchlich als Name für die Blendung. Beim Rufus Ephesius bedeutete jedoch, wie ich in der Anmerkung 3. erwähnt habe, *ἶρις* nicht die Blendung als Organ, sondern als äufserlich sichtbaren farbigen Ring, ungefähr so viel wie unser Augenstern. Galen verstand unter *ἶρις* oder *στεφάνη* die ringförmige Verbindung der Uvea mit der Sklerotica (durch den Spannmuskel der Chorioidea und den Erweiterer der Pupille) einerseits und mit der zonula Zinnii (durch die Ciliarfortsätze) andererseits, die nach ihm aus 7 Cirkeln besteht, aus welchen Hornhaut, Blendung u. s. w. hervorgehen sollten. Die Blendung selbst bezeichnet er als *κύανος χιτών* (de usu partium lib. X. c. 2. 3. 4). Von ebenso schwankender Bedeutung sind die griechischen Namen *κόρη* und *γλήνη* für die Pupille (pupilla, pupula). „*Ἡ δὲ κόρη καλεομένη τοῦ ὀφθαλμοῦ μέλαινα φαίνεται διὰ τοῦτο, ὅτι ἐν βαθεῖ ἐστὶν καὶ χιτῶνες περὶ αὐτὸ εἰσὶ μέλαινες*" heifst es bei Hippocr. de carnib. (Ed. Kühn. Lipsiae 1825. Hipp. T. I. p. 439); „*τὸ δὲ ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ τὸ μὲν ὑγρὸν, ᾧ βλέπει κόρη*" bei Aristoteles histor. animal. I. 9. Rufus Ephesius endlich sagt: „*κόραι αἱ ὄψεις· γλῆναι τὰ μέσα τῶν ὀφθαλμῶν δι' ὧν ὁρῶμεν· οἱ δὲ ὄψιν μὲν ᾧ βλέπομεν· κόρην δὲ καὶ γλήνην, τὸ εἴδωλον τὸ ἐν τῇ ὄψει*" (de part. corp. hum. p. 48 ed. Clinch).

23 Von diesen Arterien rührt es her, dafs, wie schon mehrere Anatomen be-

merkt haben, die Chorioidea der Sklerotica in der Gegend der MACULA FLAVA RETINAE immer besonders stark adhärirt.

[24] Der Erste, welcher der VASA VORTICOSA erwähnt, ist Stenson (Nicolai Stenonis Elementorum Myologiae Specimen etc. Amstelod. 1669 p. 106), doch hielt man sie durch Ruysch (Epist. XIII. T. 16 f. 8. 9. 10 u. Thes. II. Ass. 1. n. 1) verleitet für Arterien, bis Haller zeigte dafs sie Venen seien (Historia arteriar. oculi p. 47).

[25] Die ART. CIL. POST. LONGAE sind die DUCTUS AQUOSI NUCKII einiger älteren Anatomen, indem Nuck der irrigen Ansicht war, dafs es Canäle seien, durch welche der HUMOR AQUEUS in die Augenkammern geleitet werde (De ductibus aquosis c. 1 Tab. VI. f. 1).

[26] Der CIRC. ART. IRIDIS MAJ. heifst auch CIRC. ART. LIGAMENTI CILIARIS, weil früher der Spannmuskel der Chorioidea als LIG. CILIARE bezeichnet wurde.

[27] Es ist dies die einzige Stelle an welcher ich nicht ausschliefslich meinen eigenen Untersuchungen gefolgt bin. Es hat mir nämlich niemals gelingen wollen, Venen der Blendung mit Sicherheit in den CANALIS SCHLEMMII hinein zu verfolgen oder von demselben aus einzuspritzen. Ich bin den Angaben von Arnold (Anat. u. physiol. Untersuchungen über das Auge des Menschen p. 11) und von Retzius (Ueber den CIRCULUS VENOSUS im Auge Müll. Archiv. J. 1834 p. 292) gefolgt, weil viele negative Resultate nichts gegen ein positives beweisen. Die rückführenden Gefäfse dagegen, welche ich als VENAE CILIARES ANTICAE aufgeführt habe, habe ich sehr häufig von dem Canale aus mit Quecksilber gefüllt und mich auch überzeugt dafs es Venen sind, indem ich sie noch auf die besagte Weise injiciren konnte, nachdem ich die Arterien vorher mit rother Masse gefüllt hatte. Diese Venen sind sowohl von Arnold als von Huschke (Sommering's Eingeweidelehre v. Huschke p. 688) injicirt worden, und wenn man sie einmal gesehen hat, so erkennt man sie auch an Lebenden, namentlich älteren Leuten, wenn sie stark mit Blut angefüllt sind, leicht wieder, und unterscheidet deutlich die Stellen, an welchen sie aus der Sklerotica hervorkommen. Huschke beschreibt noch andere Gefäfse, welche von dem CANALIS SCHLEMMII gegen die Hornhaut verlaufen und sich netzförmig verzweigen sollen. Ich habe sie bis jetzt nicht mit Quecksilber gefüllt, wohl aber habe ich an Lebenden kleine baumförmige Venen vom Rande der Hornhaut kommen und sich in die VENAE CILIARES ANTICAE da, wo sie aus der Sklerotica auftauchen, ergiefsen sehen; vielleicht sind es diese, welche Huschke meint.

[28] Meine erste Publication durch den Druck über diesen Muskel ist enthalten in der Med. Zeitung des Vereins für Heilkunde in Preufsen 1846. p. 130 (den 8. Juli), ausführlicher ist derselbe beschrieben in meiner Abhandlung über den MUSCULUS CRAMPTONIANUS und den Spannmuskel der Chorioidea (vorgetragen in der Berliner physikalischen Gesellschaft am 29. Mai 1846) in Müllers Archiv. 1846 p. 370. Früher führte dieser Muskel die Namen LIGAMENTUM CILIARE, LIGAMENTUM SCLEROTICO-CHORIOIDALE, COMMISSURA CHORIOIDEAE, PLEXUS CILIARIS und GANGLION CILIARE je nach den Ansichten, welche man über seinen Bau hegte; dafs ich keinen dieser Namen beibe-

halten konnte, ist wohl einsichtlich, ebenso wird es sich, wenn ich in der Folge von den Namen CIRCULUS CILIARIS, ANNULUS CHORIOIDEAE, ANNULUS CILIARIS und ORBICULUS CILIARIS, welche er auch geführt hat, handeln werde, zeigen, dafs dieselben unbrauchbar sind und nur zu Verwirrungen Veranlassung geben. Es kann aber die Frage entstehen, warum ich ihn nicht vielmehr mit dem MUSCULUS CRAMPTONIANUS der Vögel, welcher komischer Weise von einigen Anatomen als LIG. CILIARE bezeichnet wird, als mit demjenigen verglichen habe, welchen ich bei den Vögeln, den Schildkröten, den Crocodilen und den Eidechsen als MUSCULUS TENSOR CHORIOIDEAE beschrieben habe. Allerdings liegt der TENSOR CHORIOIDEAE des Menschen nahe am Hornhautrande und ist mit der MEMBR. DESCEMETII verbunden wie der M. CRAMPTONIANUS der Vögel, während der M. TENSOR CHORIOIDEAE der Vögel sich an den Knochenring heftet. Aber der MUSCULUS CRAMPTONIANUS steht mit der Chorioidea in gar keiner Verbindung, sondern ist lediglich zwischen dem Knochenringe und der inneren Platte der Hornhaut ausgespannt, so dafs er schon defshalb mit dem TENSOR CHORIOIDEAE des Menschen durchaus nicht identificirt werden kann. Auch liefern weitere vergleichend anatomische Untersuchungen den Beweis, dafs der TENSOR CHORIOIDEAE der Vögel und der TENSOR CHORIOIDEAE des Menschen durchaus vergleichbare Muskeln sind und ihre verschiedene Lage lediglich durch die Form des Auges bedingt ist. Bei den Eidechsen und Schildkröten nämlich fehlt der M. CRAMPTONIANUS, aber der TENSOR CHORIOIDEAE ist vorhanden und entspringt noch grade so wie bei den Vögeln vom Knochenringe. Bei den Crocodilen aber, die keinen Knochenring haben, entspringt er vom vorderen Theile der Sklerotica in geringer Entfernung vom Hornhautrande und liegt hier also schon gerade wie bei den Wiederkäuern und Einhufern, welche den Uebergang zum Menschen bilden, bei dem er vom Rande der Hornhaut selbst entspringt. Ob der M. TENSOR CHORIOIDEAE des Menschen irgend welche Wirkung auf die CORNEA habe, mufs vor der Hand noch unentschieden bleiben.

[29] Der Verengerer der Pupille ist besonders geeignet um jedermann sogleich von der Existenz der Muskelfasern in der Blendung zu überzeugen. Nachdem man nämlich von der Rückseite einer blauen Iris das Pigment entfernt hat, löst man ihn mit der Staarnadel oder einem feinen Messer aus, durchschneidet ihn, streckt ihn gerade aus und zerfasert ihn nun vorsichtig an einem Ende, dann stellen sich seine Fasern unter dem Mikroskope eben so schön und deutlich dar, wie die des Spannmuskels der Chorioidea. Die Streitigkeiten der älteren Anatomen, ob Muskelfasern in der Blendung seien oder nicht, sind von keinem Belang, da ihnen die optischen Hülfsmittel fehlten, sich über diesen Punkt eine gegründete Meinung zu schaffen. Der Erste, der sie als deutliches mikroskopisches Object vor sich gehabt hat, ist wohl Valentin (Repertorium B. 2 p. 247); mit dem aber, was er über ihren Verlauf sagt, kann ich nicht übereinstimmen. Diejenigen Anatomen, welche noch in neuerer Zeit die Muskelfasern der Blendung leugnen, können ihre Untersuchungen unmöglich an frischen Menschenaugen angestellt haben.

[30] Dieser von dem auf die vordere Fläche der Blendung übergehenden Epi-

thelium der MEMBR. DESCEMETII bekleidete Ursprung wird von Hueck (Bewegung der Crystalllinse Dorpat 1839. 4°) und einigen andern Anatomen als LIGAMENTUM IRIDIS PECTINATUM beschrieben. Die Fasern dieses Muskels werden auch als FIBRAE LONGITUDINALES im Gegensatze zu denen des SPHINCTER PUPILLAE (FIBRAE TRANSVERSALES) aufgeführt.

[31] Diese Nerven werden von Casserius (Pentaisth. L. V. Sect. 1. c. 15) als NERVULI TACTORII des Auges beschrieben. Die Aeste, welche nach verschiedenen Anatomen von den Ciliarnerven in die Ciliarfortsätze, die Chorioidea und die Retina gehen sollen, habe ich bis jetzt noch nicht mit Sicherheit verfolgen können. In Rücksicht auf die Retina glaube ich sogar entschieden behaupten zu dürfen, dafs sie keine Aeste von den Ciliarnerven bekomme mit Ausnahme desjenigen, der mit der ART. CENTR. RET. in das Auge eindringt. Das Litterarische über diesen Gegenstand siehe bei Huschke in Sömmering's Eingeweidelehre.

[32] Die oberflächlichste Schicht des Stroma's der Chorioidea haftet am hinteren Theile des Augapfels fester an der Sklerotica als an der Chorioidea. Sie wird da, wo die Ciliarnerven aus der Sklerotica heraustreten, von diesen schräg von vorn nach hinten durchbohrt, und kann nach vorn von den Durchbohrungsstellen mit der Sklerotica eine Strecke lang frei von den Nerven abgehoben werden, nach aufsen von der ORA SERRATA RETINAE aber löst sie sich von der Sklerotica und legt sich fest an die Chorioidea an. Hierdurch entsteht eine Verbindung zwischen beiden Häuten, welche Hueck, ganz abweichend von der gewöhnlichen Nomenclatur beim Menschen, als LIGAMENTUM CILIARE beschrieben hat (Hueck Bewegung der Crystalllinse Dorpat 1839. 4°). Zwischen diesem LIGAMENTUM CILIARE und dem Spannmuskel der Chorioidea hat Hueck einen nicht existirenden Canal als CANALIS FONTANAE MEDIUS beschrieben; einen andern desgleichen zwischen der Anheftung des Spannmuskels an die Sklerotica, dem vordersten uumittelbar an die Blendung grenzenden Theile der Chorioidea und dem Ursprunge des Erweiterers der Pupille als CANALIS FONTANAE ANTERIOR. Bei vielen Thieren beschreibt er noch einen CANALIS FONTANAE POSTERIOR seu EXTERNUS. Der CANALIS FONTANAE ANTERIOR Hueck's, obgleich er ebenso wenig ein Canal zu nennen ist als die beiden anderen, entspricht wenigstens dem was Fontana als seinen Canal im Ochsenauge beschrieben und abgebildet hat (vergl. Fontana über das Viperngift etc. Berlin 1787. 4°. Brief an Herrn Adolph Murray (p. 412) Tab. VII. F. 8. 9 u. 10). Beim Ochsen heftet sich nämlich der hier sehr schwach entwickelte Spannmuskel der Chorioidea in einer bedeutenden Entfernung vom Cornearande an die Sklerotica an, so dafs zwischen seiner Anheftung und der Blendung ein Raum bleibt, in dem die Chorioidea der von einem dünnen von der Anheftung des Spannmuskels kommenden Blatte von Chorioidalstroma überzogenen Sklerotica nur sehr locker und bei nicht ganz frischen Augen gar nicht mehr anhaftet. Dieser Raum, in dem man leicht eine Sonde einführen kann, ist der von Fontana beschriebene, wovon sich Jedermann durch Vergleichung mit Fontana's Abbildung überzeugen kann. Trennt man ohne weitere Vorsichtsmaafsregeln

die Sklerotica und Chorioidea, so erscheint er gewöhnlich nur als eine Rinne (semicanalis Fontananus einiger Autoren), indem man dann seine äufsere Wand, das vorerwähnte Blatt von Chorioidalstroma, welches der Sklerotica hart anliegt, mit abreifst. Er ist kein Blutgefäfs und weder der circulus venosus Hovii des Ochsen noch der canalis Schlemmii, welche so häufig mit ihm verwechselt worden sind, haben mit ihm die geringste Aehnlichkeit. Der circulus venosus Hovii liegt auch nicht, wie einige Anatomen angeben, in dem canalis Fontanae, sondern er liegt hinter ihm, und beide sind von einander durch den Spannmuskel der Chorioidea getrennt, worüber sich jeder leicht belehren kann, der sich nur die Mühe nimmt des Hovius Abbildung nachzusehen (Jakobi Hovii Tractatus de circulari humorum motu in oculis Lugd. Bat. 1716 und 1740. Tab. V. Fig. 1). Hier ist nämlich an ein und derselben Figur der circulus venosus und der canalis Fontanae deutlich abgebildet, ersterer ist mit F letzterer aber mit H bezeichnet. Hovius hat seinen circulus venosus so dargestellt, dafs man keinen Augenblick darüber in Zweifel sein kann, was er vor sich gehabt habe, nur hat er ihm etwas geschmeichelt, wefshalb ihm auch Zinn, der ihn besser beschreibt, vorwirft, er habe ihn mehr aus der Phantasie als nach der Natur gezeichnet (vergl. descript. oculi hum. p. 239 und diff. fabr. ocul. hom. et brut. Comm. Gött. 1754. IV. 207). Er kommt nicht beim Ochsen allein vor, sondern Zinn beschreibt ihn auch beim Schaafe und Hovius wies schon nach, dafs ihn Ruysch, ohne ihn als solchen zu erkennen, vom Wallfisch abgebildet habe (Thesaurus anat. II. Tab. I. F. 6). Neuerlich habe ich ihn auch beim Pferde mit Quecksilber gefüllt. Der circulus venosus Hovii und der can. Schlemmii haben wiederum gar nichts mit einander gemein. Der can. Schlemmii ist ein wirklicher, vollkommen regelmäfsiger cirkelrunder Sinus. Man kann ihn zwar unter der Voraussetzung, dafs Arnold's Angabe, dafs er Venen aus der iris aufnimmt, richtig ist, als circulus venos. iridis auffassen, aber dann gehört er wegen der Venen, welche Arnold, Huschke und ich von ihm aus injicirt haben (vergl. oben Anmerkung 27), ganz unbestreitbar dem System der venae ciliares anticae an. Der circulus venosus Hovii aber gehört ebenso unbestreitbar dem System der vasa vorticosa an und ist kein Sinus, sondern ein blofser Kranz von Anastomosen, der durch die zusammengebeugten und vereinigten Aeste der vasa vorticosa entstanden ist.

Die oben erwähnte an der Sklerotica haftende Schicht des Chorioidalstroma's ist mannigfach gesondert beschrieben worden, und hat zu nicht geringer Verwirrung Veranlassung gegeben. Sie ist die Suprachorioidea Montain's (Journal de Méd. T. 37. Bullet. de la soc. d'émulation 1817 p. 330. J. Fr. Meckel's deutsches Archiv. IV. 123) und die Villoso-glandulosa Stier's (de tunica quadam novissime detecta Hal. 1759. 4°). Delle Chiaje (obs. anat. su l'Occhio umano Nap. 1838) macht daraus eine Membrana di Aquapendente, wozu ihn folgende Stelle veranlafst: „*Choroides vero atra est ex utraque facie, videlicet qua retinam, tum vero etiam qua scleroticam contingit. Caeterum nigrities ad retinam spectans adhaerens et innata est, qua vero*

sclerotia ascitia et inseparabilis quae ob id etiam tangentes digitos inficit. Ideoque ipsa ablata, niger color fere abit, tunica autem subalba redditur". Auch als LAMINA FUSCA SCLEROTICAE ist dieser Theil des Chorioidalstroma's nicht selten beschrieben worden. Will man den ganz unnützen Namen: LAMINA FUSCA SCLEROTICAE durchaus beibehalten, so thut man wenigstens besser damit eine Bildung zu bezeichnen, welche freilich nicht an allen, aber doch an sehr vielen Augen vorkommt. Wenn man nämlich von der Innenfläche der Sklerotica namentlich brünetter Menschen, alles lockere Chorioidalgewebe sorgfältig unter Wasser abgetragen hat, so behält dieselbe dennoch eine braune Farbe, welche man selbst durch mehrmaliges Abwaschen und Abreiben nicht fortbringen kann. Diese Farbe rührt von unregelmäfsigen mit Ausläufern versehenen Pigmentzellen her, welche in die oberflächlichste Schicht des festen Skleroticalgewebes selbst eingesprengt und somit als ein integrirender Theil der Sklerotica zu betrachten sind. Diese Pigmentbildung zeigt eine merkwürdige Uebereinstimmung mit der des Chorioidalstroma's, so dafs es scheint als ob schon hier ein Uebergang der Elementartheile aus der Form des gemeinen Bindegewebes der Sklerotica in die des Chorioidalstroma's stattfinde. Zu bemerken ist, dafs schon Desceemet in seiner Abhandlung von der Chorioidea (vergl. Anmerkung 15) sagte, ihre Fasern entsprängen von der Sklerotica in der ganzen Ausdehnung derselben.

[33] Die innere Auskleidung der Chorioidea, welche sich einige Zeit nach dem Tode leicht ablöst, hat wiederum zu vielen Verwirrungen Veranlassuug gegeben. Gewöhnlich wird sie mit der Schicht der Capillargefäfse als MEMBRANA RUYSCHIANA bezeichnet und als solche der CHORIOIDEA PROPRIA sive TUNICA VASCULOSA HALLERI entgegengesetzt. Ruysch wufste aber selbst nicht, was er unter der Membran, welche sein Sohn die Güte gehabt hatte nach ihm zu benennen, verstehen sollte. Beim Wallfische beschreibt er das Tapetum als M. RUYSCHIANA (Thesaurus anatomicus II. asser I. No. 9 u. 17 und Tab. II. Fig. 1), in der Epistola probl. XIII. aber, in der er sich so kläglich über Rau's Schlechtigkeit beklagt, weil ihm derselbe seine entdeckte Membran anzweifelte, bildet er gar die Arterienschicht als solche ab (Op. omnia Amstelod. 1696. Tab. XVI.), nachdem er an einer Stelle von ihr die VASA VORTICOSA abgelöst hat. Was man sich unter der MEMBR. DÖLLINGERIANA einiger Anatomen vorstellen soll, ist durchaus nicht mehr einzusehen, seit Döllinger die Identität mit der MEMBRANA JACOBI abgelehnt hat (Nova Acta physico-medica nat. curiosor. Bd. IX. p. 267. Münchner gelehrte Anzeigen 1836 No. 147. S. 134. Vergleiche auch M. J. Weber über die wichtigsten Theile des menschlichen Auges in Graefe und v. Walther's Journal Bd. XI., Fränzel die drei Häute des Auges in v. Ammons Journal für Ophthalm. und Huschke in Sömmering's Eingeweidelehre). Auch Krause hat irrthümlicher Weise eine MEMBRANA PIGMENTI beschrieben, welche nach innen zu vom Pigment liegen, aber doch nicht mit der MEMBR. JACOBI identisch sein soll (Müller's Archiv 1837 p. XXXIII).

Der Name Tapetum, den nach Desceemet (Mém. de math. et de phys. prés. à l'Acad. royale des sciences Tome V. p. 185 Paris 1768) zuerst Parasini bei der

Beschreibung des Auges einer Löwin brauchte, wird ebenfalls in der menschlichen Anatomie bisweilen für die innere Auskleidung der Chorioidea mit oder ohne Capillarschicht, auch wohl für letztere allein gebraucht. Dies rührt daher, dafs man lange Zeit das Tapetum der Thiere für einen blofsen pigmentlosen Fleck auf einer allen Thieren gemeinsam zukommenden Schicht der Chorioidea angesehen, und diese defshalb auch beim Menschen gesucht hat. Das Tapetum ist die MEMBRANA VERSICOLOR FIELDINGII, welche beim Menschen gar kein Analogon hat, sondern nur bei gewissen Thieren vorkommt, und bei den Elephanten, den Einhufern, den Wiederkäuern, den Cetaceen und den fleischfressenden Beutelthieren aus eigenthümlichen von den Elementen des Chorioidalstroma's völlig verschiedenen Fasern, bei den Carnivoren und denjenigen Fischen, welchen sie zukommt, aus eigenthümlichen Zellen besteht. (E. Brücke, anat. Unters. üb. die sogenannten leuchtenden Augen bei den Wirbelthieren. Müller's Archiv 1845 p. 387). Sie liegt immer zwischen der Capillarschicht und der Schicht der Arterien und wird von den Aesten der letzteren, welche sich zu dem Capillargefäfsnetz begeben, so wie von den kleinsten Venen durchbohrt. Die innere Auskleidung der Chorioidea entbehrt da, wo sie über das Tapetum hingeht, des Pigments, aber nicht der Zellen in denen dies sonst abgelagert ist. Die mit der inneren Auskleidung dem Tapetum nach innen zu aufliegende Capillarschicht ist Eschricht's (Müller's Archiv. 1838 p. 588) MEMBRANA CHORIOCAPILLARIS. Ihre unvollkommene Injection giebt die sogenannten STELLULAE VASCULOSAE WINSLOWII, wenn nämlich nur diejenigen Capillaren gefüllt sind, welche unmittelbar von den durchbohrenden Arterienstämmchen ausgehen. Huschke (Sömmering's Eingeweidelehre p. 680) sagt, die MEMBRANA CHORIOCAPILLARIS fehle beim Menschen, es sei aber ihre Gefäfsausbreitung an der inneren Fläche der mittleren Schicht der Chorioidea vorhanden. Dies ist unrichtig, denn es fehlt im Menschenauge eben nichts als das Tapetum. Die MEMBRANA CHORIOCAPILLARIS ist nur nicht im Zusammenhange abzulösen, weil sie der Arterienschicht unmittelbar aufliegt. Auch als TUNICA VILLOSA wird die innere Auskleidung der Chorioidea bezeichnet. — Zwischen der Chorioidea und Retina sammelt sich einige Zeit nach dem Tode etwas Flüssigkeit an. Diese hat Verle (Anatomia artificialis oculi humani Amstelod. 1680 p. 35) als HUMOR AQUEUS POSTERIOR beschrieben; er sagt aber selbst: „*sive id fiat ex natura sive imputandum sit corruptioni non est meum hic definire*". Jetzt wird diese Flüssigkeit in einigen Büchern als LIQUOR JACOBSONII beschrieben. (L. Jacobson über eine wenig bekannte Augenflüssigkeit und ihre Krankheiten. Meckel's Archiv. Bd. 6. S. 141 aus den Act. soc. reg. med. Hafn. Vol. VI. und desselben Supplementa ad ophthalmiatriam Hafn. 1820).

[34] „*Γλαυκότερα δὲ τὰ ὄμματα τῶν παιδίων εὐθὺς γενομένων ἐστὶ πάντων, ὕστερον δὲ μεταβάλλει πρὸς τὴν ὑπάρχειν μέλλουσαν ψύσιν αὐτοῖς* (*περὶ ζῴων γενησέως*. E. Edit. Acad. Boruss. Bd. I p. 779).

[35] Eine schön blaue Iris ist am meisten geeignet, um am lebenden Menschen die einzelnen Theile derselben zu unterscheiden. An dem Rande der Cornea bemerkt man an einer solchen zunächst einen schmalen tief dunkelblauen gleichförmig gefärbten

Ring. Dies ist der Theil der Blendung, in dem die Fasern des Erweiterers der Pupille noch vor den Gefäfsen und Nerven liegen. Bald aber erscheinen diese als zarte Streifen und ziehen deutlicher werdend in mannigfachen Figuren gegen den Pupillarrand hin. In einiger Entfernung von demselben bilden sie einen unregelmäfsigen Kranz, der heller ist als die ganze übrige Iris. Dieser enthält den circ. art. iridis minor und die Nervenbögen, aus denen die Zweige für den sphincter pupillae hervorgehen. Nach innen von diesem Kranze, unmittelbar um den Pupillarrand, liegt ein Ring, der bei noch so sehr verengter Pupille niemals an den radialen Falten Theil nimmt, in welche sich die übrige Blendung legt und sich durch seine matte, ins lilagraue stechende Farbe auszeichnet: dies ist der Verengerer der Pupille.

[36] Nachdem nun alle Theile der Uvea vollständig abgehandelt sind, bleibt es mir noch übrig ein ganzes System von unpassenden Namen zu erläutern, welche sich von den Ciliarfortsätzen aus auf verschiedene Gebilde verbreitet haben. Die Ciliarfortsätze (processus ciliares) waren schon den vorgalenischen Anatomen bekannt (Galen handelt von ihnen de usu part. lib. X. c. 2) und erhielten ihren Namen wegen einer Aehnlichkeit mit den Augenwimpern, welche ihnen zugeschrieben wurde. Vesalius gab von ihnen eine sehr fehlerhafte Abbildung und Beschreibung, indem er sie in dem Aequator des Auges von der Chorioidea entspringen, in der Aequatorialebene gegen die in die Mitte des Auges verlegte Linse ziehen und sich an dieselbe anheften liefs. Dies war seine tunica ciliaris oder sein septum ciliare. Der Name septum ciliare ist nicht viel in Gebrauch gekommen, doch findet man ihn bei einigen berühmten Anatomen z. B. bei Natanael Highmorus (Corporis humani disquisitio anatomica. Hagae comitis 1651). Der Name tunica ciliaris aber hat sich bis auf die neueste Zeit erhalten und man hat darunter, nachdem Vesal's irrige Vorstellungen verdrängt waren, gewöhnlich den Theil der Chorioidea verstanden, welcher zwischen der ora serrata retinae und der Blendung liegt. Man stellte sich nämlich die processus ciliares als Falten dieses Theiles der Chorioidea vor, nannte sie defshalb auch plicae ciliares, und unterschied an der tunica ciliaris eine vordere pars plicata und eine hintere pars non plicata. Man könnte noch jetzt den Namen plicae ciliares vertheidigen wollen, indem man die Ciliarfortsätze als Falten der innern Auskleidung der uvea betrachtete, in welche die Gefäfsnetze eingelagert wären. Es würde dies ungefähr ebenso sinnreich sein, als wenn man sagen wollte, das äufsere Ohr sei eigentlich eine seltsam gestaltete Hautfalte, in der ein Knorpel steckt. Einige Anatomen bezeichnen als plicae ciliares kleine Hervorragungen, welche sich zwischen den processus befinden. Diese sind beim Menschen verzweigt und rühren von gröfseren Gefäfsen der Zwischenräume her, bei den Rindern aber existiren wirklich kleinere unverzweigte Ciliarfortsätze, welche zwischen die gröfseren eingeschoben sind, aber nicht bis zum vorderen Rande derselben reichen. — Nachdem man einmal in den Irrthum inducirt war, dafs sich die Ciliarfortsätze an die Linse anhefteten, betrachtete man dieselben geradezu als Aufhängeband für die Linse und nannte sie defshalb ligamentum ciliare; so bei Gabriel Fallopius (Observationes anatomicae ad Petrum

Mannum. Parisiis 1562) bei Gottfr. Bidloo (Anat. hum. corp. centum et quinque tabulis illustrata Amstelod. 1685. Tab. II.), in Veslingii Syntagma anatomicum exh. G. Blasius Ultrajecti 1695, bei Bartholom. Eustachius (Tabulae anatomicae Romae 1714), bei Duverney (Oeuvres anatomiques Paris 1761 T. I. p. 141 et suiv.), bei Leber (Praelectiones anatomicae Vindobonae 1778) und bei vielen anderen. Haller (Icones anat. Fasc. VII. Tab. 6) und Albin (Explicat. tab. anat. Eustachii Lugd. 1744) nennen die einzelnen Fortsätze LIGAMENTA CILIARIA. Später fing man an mit LIGAMENTUM CILIARE etwas ganz anderes, nämlich die Anheftung des Spannmuskels an die Grenze zwischen Sklerotica und Cornea, das LIGAMENTUM SCLEROTICO-CHORIOIDALE v. Ammon's oder gar den ganzen Muskel selbst zu bezeichnen, und diese Nomenklatur ist in neuerer Zeit so die herrschende geworden, dafs es überflüssig sein würde Beispiele für dieselbe aufzuführen. Ebenso sind die Namen CIRCULUS CILIARIS, ORBICULUS CILIARIS und ANNULUS CILIARIS völlig promiscue einmal für die Summe der Ciliarfortsätze, das andere Mal für den Spannmuskel der Chorioidea gebraucht worden, wovon sich jeder durch die Lectüre verschiedener Handbücher der Anatomie überzeugen kann.

Seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts wetteiferte mit diesen Namen für die Ciliarfortsätze noch ein anderer. Kepler nämlich machte die Ansicht geltend, dafs sie musculös seien und der Accommodation für verschiedene Sehweiten dienten („*nam isti radii nigri, processus ciliares dicti, videntur ideo sic pectinatim esse distincti, ut quilibet pro se esset veluti peculiaris quidam musculus, quibus universis simul recurrentibus in sese et sic brevibus effectis, hoc veluti diaphragma oculi angustius redditum, contractis lateribus oculi, facit oculi figuram nonnihil oblongam seu elipoidem, ubi fundus seu retiformis tunicae cavitas recedat ab humore crystallino.*" Dioptric. Propos. LXIV), und seitdem beschrieb man sie als MUSCULUS CILIARIS. Obgleich nun schon Hovius (de circulari motu in oculis T. 3 F. 1 u. 2, Tab. 5 F. 2) zeigte, dafs die Ciliarfortsätze nichts als Gefäfsnetze seien, welche sich von der Chorioidea erheben und in das Innere des Auges hineinragen, so waren doch der Name und die damit verbundenen falschen Vorstellungen nicht zu vernichten und Heister (de tunica oculi chorioidea, neue Ausgabe von Leinker. Helmstädt 1746 (Venet. 1752) p. 15) und andere suchten den Hovius zu widerlegen und die musculöse Natur der Ciliarfortsätze darzuthun, bis dieselbe endlich durch Zinn's genaue Untersuchungen und Abbildungen einen beträchtlichen Stofs erhielt (descriptio oculi humani Götting. 1755 pag. 69 und Tab. II. Fig. 3). Wenig in Gebrauch gekommene Namen sind: RADII CILIARES (Lieutaud), FIBRAE PALLIDAE (Pallucci) und STRIAE CILIARES, ferner PROCESSUS CHORIOIDEI, PROC. EPIPLOICI sive RUYSCHIANI (Dugès). Den von den Ciliarfortsätzen gebildeten Ring nannte endlich Fallopius (observat. anat. p. 265 a.) CORPUS CILIARE: ein Name, der sehr vielfach in Gebrauch gekommen ist, bald für die Summe der Ciliarfortsätze, bald für den vorderen Theil der Chorioidea mit dem Spannmuskel, (CORPUS im Gegensatze zu den Fortsätzen) bald für alles dreies zusammen. Die Summe der Ciliarfortsätze heifst auch CORONA CILIARIS, mit diesem Namen bezeichnet man

jedoch in neuerer Zeit häufig den Theil der Auskleidung der UVEA, der beim Ablösen derselben als schwarzer gezackter Ring auf der ZONULA ZINNII haften bleibt, die ZONULA NIGRA einiger Anatomen, bisweilen auch die ZONULA ZINNII selbst. Den gezackten hinteren Rand jenes schwarzen Ringes nennt Huschke (Sömmering's Eingeweidelehre p. 691) ORA SERRATA CHORIOIDEA. Döllinger (Nov. aet. nat. curiosor. Bd. IX. p. 267) schlägt für die Ciliarfortsätze, von denen er eine höchst verwirrte Vorstellung hatte, den Namen PERISTOMA CHORIOIDEAE vor. Von dem System der Ciliarfortsätze sind die ganz unpassenden Namen ARTERIAE, VENAE und NERVI CILIARES für die gesammten Gefäfse und Nerven der UVEA hergeleitet, welche ich beibehalten habe, obgleich sie schlecht sind, weil ich keine andern an ihre Stelle zu setzen hatte.

[37] Dafs die Retina im lebenden Körper nicht trüb oder opalisirend, sondern vollkommen durchsichtig ist, davon überzeugt man sich am besten, wenn man das Auge eines Hundes oder einer Katze, gleich nachdem das Thier getödtet ist, mit gegen das Licht gewendeter Pupille unter Wasser bringt. Man sieht dann durch die Pupille alle Einzelnheiten des hellen tapetirten Grundes des Auges grade so als ob man denselben entblöfst vor sich hätte. Dafs auch eine ganz frische Retina, sobald sie von der Chorioidea gelöst ist, weifslich trüb erscheint, hat seinen Grund in der nunmehr unregelmäfsigen Lichtreflexion von den Wänden der stabförmigen Körper und ist nicht wunderbarer, als dafs der Schaum einer klaren Flüssigkeit weifs und undurchsichtig ist. Einige Zeit nach dem Tode trüben sich auch die Elemente der Nervenhaut.

[38] Die Ansichten der älteren Anatomen über den Bau der Nervenhaut sind von keinem Belang, da derselbe lediglich Object der mikroskopischen Untersuchungen ist. Diese beginnen mit Ehrenberg's Arbeiten über die Elementartheile des Nervensystems (Poggendorff's Annalen Bd. 28 p. 449). Die hierauf folgenden Beobachtungen von Treviranus (Beiträge zur Aufklärung des organischen Lebens, II.), Volkmann (Neue Beiträge zur Physiologie des Gesichtssinnes, Leipzig 1836. 8°), Gottsche (Pfaff's Mittheilungen N. F. Jahrgang 2. Heft 3. 4 pag. 40), Michaelis (Nova acta nat. curiosorum XIX.2. p. 1. Ueber die Retina, besonders über die MACULA LUTEA und das FORAMEN CENTRALE) und B. C. R. Langenbeck (de retina observationes anatomicae pathologicae Göttingen 1836. 4°) findet man im Auszuge im Jahresberichte in Müller's Archiv Jahrg. 1837. Valentin beschrieb in seinem Repertorium Bd. II. p. 249. die wesentlichen morphologischen Elemente der Nervenhaut deutlich und bildete sie so ab, dafs sie jedermann leicht wiedererkennen kann, aber die Reihenfolge, welche er den Schichten anweist, ist die umgekehrte von der wirklichen, indem er die Sehnervenfasern, welche dem Glaskörper zunächst liegen, unmittelbar auf die MEMBR. JACOBI (Schicht der stabförmigen Körper) folgen läfst, dagegen die Körnerschicht, welche unter denen der Nervenhaut die äufserste ist, zur innersten macht. Valentin hat demnach von innen nach aufsen gerechnet 1) Körnerschicht, 2) Schicht der Gehirnzellen (Ganglienkugeln Val.), 3) Sehnervenfasern, 4) Schicht der stabförmigen Körper (MEMBR. JACOBI Val.). Hannover (Recherches microscopiques sur le système

nerveux Copenhague, Paris, Leipzig 1844) spricht von gröfseren und kleineren Gehirnzellen, welche auf der äufsern und innern Fläche der Ausbreitung der Sehnervenfasern liegen sollen. Pacini endlich, der neuste Schriftsteller über diesen Gegenstand, hat von innen nach aufsen folgende Schichten:

1) MEMBRANA LIMITANS (Henle's Glashaut der Retina, siehe seine allgemeine Anatomie p. 327 Z. 23).
2) Die Ausbreitung der Sehnervenfasern.
3) Die Nervenzellen (Ganglienkugeln Val., Gehirnzellen Hannover).
4) Schicht der grauen Nervenfasern.
5) Schicht der Kerne (Körnerschicht Val.).
6) Schicht der stabförmigen Körper.

Die Schicht der grauen Nervenfasern habe ich nicht finden können. Diese Fasern sollen je eine mit einer Nervenzelle zusammenhängen, ich mufs aber glauben, dafs diese Angabe weniger in sicheren Beobachtungen begründet ist, als vielmehr in der freudigen Theilnahme, welche der Verfasser für die diesseit der Alpen gemachte Entdeckung des Ursprunges der Nervenfasern aus den Ganglienkugeln gehegt hat. Die Anhänge, welche er an den Nervenzellen abbildet, scheinen mir stabförmige Körper zu sein, welche ihnen beim Umherschwimmen im Wasser angehaftet sind. Vielleicht hat das feinfaserige Gewebe, in welches die Gehirnzellen eingelagert sind und welches ich für ein Stroma aus bindegewebartigen Faserzügen halte, zu der Annahme einer Schicht von grauen Nervenfasern in der Nervenhaut Veranlassung gegeben. Die trotz der Irrthümer, welche meiner Ansicht nach darin enthalten sind, sehr lesenswerthe Abhandlung von Pacini ist erschienen in den: Nuov. Annali delle Scienze naturali e Rendiconto delle sessioni della società agraria e dell' Academia delle scienze dell' istituto di Bologna. Augustheft 1845.

Was meine Beschreibung des Baues der Nervenhaut anlangt, so kann ich sie durch weiter nichts stützen als dadurch, dafs ich den Weg angebe, auf dem sich jeder geübte Beobachter, wie ich glaube, leicht von ihrer Richtigkeit überzeugen kann: Man schneide aus dem Auge eines unmittelbar vorher getödteten Kaninchens ein Stück Retina mit dem dasselbe bedeckenden Theile der Chorioidea heraus, und falte es so, dafs die dem Glaskörper zugewendete Seite den freien Rand bildet und die beim Kaninchen schon mit blofsem Auge sichtbaren Bündel der Sehnervenfasern schräg gegen denselben auslaufen. Betrachtet man dann unter dem Mikroskope den Rand, so sieht man zunächst an demselben die MEMBRANA LIMITANS, und dieser unmittelbar anhaftend die sehr deutlichen Sehnervenfasern. Hinter denselben gewahrt man die Gehirnzellen in Form von schwach contourirten glashellen Kugeln. Hinter den Kugeln sieht man einen mattgrauen Streifen, durch den sie theilweise verdeckt werden, dies ist das Fasergewebe in welches sie eingelagert sind. Meistens erkennt man auch schon die NUCLEI und die Schicht der stabförmigen Körper sehr gut; um diese Theile aber noch besser in ihrer Lage zu sehen, befreie man ein Stück Retina von der Chorioidea und lege es, die dem Glaskörper zugewendete Seite nach unten, auf den Objectträger. Dann

führe man ein sehr scharfes convexes Messer in der Weise, in welcher man die sogenannten Wiegen- oder Gängelmesser bewegt, einmal mit einem sichern und kräftigen Drucke darüber hin und schleife mit der Staarnadel, welche man an der dem Schnitte gegenüberliegenden Seite einsetzt, das rechte Stück nach der rechten, das linke nach der linken Seite. Hierdurch erreicht man es gewöhnlich, dafs sich die Schnittfläche aus ihrer senkrechten Lage in eine schräge begiebt, und man ihre einzelnen Theile unter dem Mikroskope genügend übersehen kann. Um die Elemente isolirt zu sehen, zupfe man aus einem solchen Querschnitte mit der Staarnadel ein kleines Flöckchen heraus; man erkennt dann sowohl die Gehirnzellen als die feinen weichen Fasern, zwischen welchen sie eingelagert sind, genauer. Erst zu allerletzt, wenn man das Präparat nicht weiter benutzen will, darf man Wasser hinzubringen, welches die Kerne der Gehirnzellen deutlicher macht und keinen Zweifel über ihre Natur übrig läfst. Wenn man sich am Kaninchenauge hinreichende Uebung erworben hat, wird man sich auch an einem Menschenauge, wenn man es nur frisch bekommt, mit Leichtigkeit zurecht finden; alte Augen zu untersuchen ist gänzlich unnütz. Eine nicht genug zu empfehlende Vorsichtsmaafsregel hierbei wie bei allen übrigen feineren mikroskopischen Untersuchungen ist die, dafs man an dem Fenster, an welchem man beobachtet, alle Scheiben bis auf eine untere mit blauem Papier verklebt und sein Object nicht mit dem Concavspiegel sondern mit dem Planspiegel beleuchtet.

[39] Ueber die Endigungsweise der Sehnervenfasern habe ich zu keiner sichern Ueberzeugung gelangen können. Bidder, Krause und Pacini geben Endschlingen an, Hannover aber stellt dieselben in Abrede.

[40] Den Namen Nuclearformation habe ich der Nomenklatur von Pacini entlehnt. Derselbe unterscheidet nämlich in den grofsen Ganglienkugeln (CORPUSCULI GANGLIARII), wie sie z. B. im GANGLION SEMILUNARE GASSERI vorkommen, folgende Theile: 1) das durchsichtige von einem stets kreisrunden Umrisse begrenzte Bläschen (Henle Allg. Anat. Tab. IV. Fig. 7. B. b) welches er mit den Gehirnzellen vergleicht und als CELLULA NERVOSA bezeichnet; 2) den darin liegenden gelblichen (scheinbar soliden) Körper (Henle Allg. Anat. Tab. IV. Fig. 7. B. c), welchen er mit dem Kern der Gehirnzellen, ferner mit den von den deutschen Beobachtern sogenannten Körnern der Nervenhaut und den analogen Körpern in der Corticalsubstanz des Gehirns vergleicht und als NUCLEUS NERVOSUS bezeichnet; 3) ein dunkles Pünktchen im NUCLEUS, welches er mit den kleinsten sichtbaren Theilen vergleicht, die man bei der Untersuchung des Nervensystems findet und als GRANULUS NERVOSUS bezeichnet.

[41] Die gelbe Färbung versetzt Pacini irriger Weise in seine Schicht der grauen Nervenfasern. — Der gelbe Fleck soll nach Vanini zuerst von Buzzi gesehen worden sein (vergl. Huschke in Sömmering's Eingeweidelehre p. 726); in Deutschland sah ihn S. Th. Sömmering zuerst am 27. Januar 1791 (de foram. centr. limbo luteo cincto retinae humanae. In den comm. Gött. Tom. XIII. 1795—1798). Wenn auch die Kinder im Allgemeinen ohne MACULA FLAVA geboren werden, so beobachtete sie doch Leveillé (Journal de la société de santé de Bordeaux I. 115) einmal am

achtmonatlichen Fötus und Berres (Isis 1833 S. 423) schon beim viermonatlichen eine schwache Färbung. In den Leichen ist an dem Orte des gelben Flecks eine Falte, welche gegen die Eintrittsstelle des NERVUS OPTICUS ausläuft, dies ist die PLICA CENTRALIS seu TRANSVERSA RETINAE. Man hat keinen Grund diese Falte auch im lebenden Körper vorauszusetzen, zumal da sie Rosas (Augenheilkunde S. 209) und Dalrymple in ganz frischen Augen vermifsten. Auch Burow (Ueber den Bau der MACULA LUTEA Müller's Archiv. 1840 p. 38) sagt in der Beschreibung des von ihm untersuchten sehr frischen Auges nichts von einer Falte, sondern giebt an dafs die Retina dem Glaskörper fest angehaftet habe. Später bilden sich namentlich in den Augen gröfserer Thiere noch sehr viele Falten, welche aber nicht so regelmäfsig denselben Ort einhalten wie die vorerwähnte. Ebensowenig ist man berechtigt ein kleines Loch (FORAMEN CENTRALE RETINAE, FORAMEN CENTRALE SÖMMERINGII), welches man bisweilen in der Mitte des gelben Fleckes findet, als im Leben existirend anzusehen. Es ist schon von früheren Beobachtern bei der Untersuchung frischer Augen zum öfteren vermifst worden. Ich fand in zwei Fällen selbst, nachdem ich die Falte auseinandergelegt hatte, keine Spur davon. In den meisten Fällen sah ich in der Nuklearformation eine unregelmäfsige Oeffnung mit drei oder mehr spitz zulaufenden Schenkeln, deren correspondirende scharf abgebrochene Ränder es sehr wahrscheinlich machten, dafs sie durch mechanische Einflüsse hervorgerufen sei. Nur in halb verwesten Augen nahmen alle Schichten der Retina an dem Loche Theil. Auch die an der Innenfläche der Retina bemerkliche Hervorwölbung der Eintrittsstelle des Sehnerven (COLLICULUS S. PAPILLA NERVI OPTICI, Markhügel) scheint sich erst zu bilden wenn die Theile ihre gegenseitige Lage und Spannung verloren haben. Das Litterarische über diese Gegenstände siehe bei Huschke in Sömmering's Eingeweidelehre pag. 724—730).

[42] Diese Zellenschicht ist defshalb auch als PARS CILIARIS RETINAE (FLOCCULI RETINAE, MARGO FLOCCULOSUS RETINAE, PROCESSUS CILIARES RETINAE) beschrieben worden. Das Geschichtliche über den Streit, ob sich die Retina über die ORA SERRATA hinaus erstrecke oder nicht, siehe bei Huschke (Sömmerings Eingeweidelehre p. 711 bis 713). Ich habe nur noch hinzuzufügen dafs Pacini, als der neuste Schriftsteller über die Retina, der Meinung ist, dafs sich die Schicht der Nervenzellen und der grauen Fasern bis auf die Ciliarfortsätze erstrecke. Ich habe schon oben gesagt, dafs ich seine grauen Nervenfasern in der Retina überhaupt nicht anerkennen kann; was die Nervenzellen (Gehirnzellen) anbetrifft, so hat er dafür offenbar die oben (p. 25) beschriebenen auf dem Pigment liegenden Zellen genommen. Im Allgemeinen sind diese Zellen dickwandiger, schärfer contourirt und weniger kugelrund als die Gehirnzellen, häufig elliptisch und etwas abgeplattet. Auch sind sie im Allgemeinen kleiner als die Gehirnzellen, doch habe ich unter ihnen auch einzelne gröfsere, kugelrunde, mit deutlichem Kern gefunden, welche den letzteren in der That sehr ähnlich waren. Nach dem was ich bis jetzt gesehen habe, ist es mir allerdings höchst wahrscheinlich, dafs die fragliche Schicht mit der Nervenhaut eine gemeinsame Fötalanlage hat und ich

hoffe hierüber durch fortgesetzte Untersuchungen völlig aufs Reine zu kommen. Schwieriger möchte die Frage zu entscheiden sein, ob sie auch nach vollendeter Entwicklung einen integrirenden Theil des Nervensystems im physiologischen Sinne ausmacht, oder nur als Rest einer embryonalen Bildung zu betrachten ist. Die Augen junger Kinder eignen sich besser für die Untersuchung dieser Schicht als die der Erwachsenen, weil sie sich bei jenen besser gegen den noch vollständigen Pigmentüberzug der PROC. CILIARES absetzt. Ich habe sie so einmal ganz frisch an einem Kinde untersucht, welches bei der Wendung verunglückt war. Auch an Ochsen und Pferden läfst sie sich gut untersuchen.

[43] Zinn sagt (Descr. anat. oculi hum. p. 223): *„Interdum tamen unum alterumve ramulum (arteriae centralis) ad exteriorem faciem retinae perforata medulla emergentem vidi, qui brevi ad interiorem faciem iterum rediit."* Ich kann dieses in so weit bestätigen, dafs ich einmal mit völliger Sicherheit einen Arterienzweig hinter der Schicht der Sehnervenfasern habe verlaufen sehen. Pacini's Angabe, dafs die Gefäfse auf der inneren dem Glaskörper zugewendeten Seite der MEMBR. LIMITANS liegen, kann ich nicht beipflichten.

Der von Vesalius verworfene aber von Eustachius wieder angenommene PORUS OPTICUS (ein centraler Canal im Sehnerven) der alten Anatomen ist nach Zinn's (p. 122) Ansicht die leere ART. CENTR. RETINAE. Hyrtl (Lehrbuch der Anatomie p. 405) hat auch beim Menschen an der ORA SERRATA RETINAE einen unvollkommenen CIRCULUS VENOSUS beobachtet, wie solcher an Ochsenaugen sehr häufig schon ohne Injection sichtbar ist.

Im Fötus geht von der ART. CENTR. RETINAE ein Gefäfsbaum aus, der sich durch den ganzen in der Bildung begriffenen Glaskörper verzweigt. Bei der Rückbildung dieser Gefäfse bleibt eine starke Arterie zurück, welche den Glaskörper von hinten nach vorn durchbohrt und sich auf der hintern Wand der Linsencapsel verzweigt, diese Arterie wird von verschiedenen Anatomen als ART. HYALOIDEA, ART. CORP. VITREI, ART. CAPSULARIS und ART. ALBINI (Zinn descr. oculi hum. p. 113) beschrieben. Der Raum im Glaskörper, in welchem sie liegt, ist Cloquet's CANALIS HYALOIDEUS und der Eingang in denselben, von der hintern Fläche des Glaskörpers her gesehen, die AREA MARTEGIANI (Novae obs. de oculo hum. Neapel 1814 p. 19). Die Injection dieser Arterie ist mir bei Erwachsenen niemals gelungen. Ich würde dies meiner Ungeschicklichkeit zuschreiben, wenn ich mein Schicksal nicht mit einem grofsen Meister im Injiciren, mit J. Hyrtl theilte. Zu der ART. CAPSULARIS hat Langenbeck (Müller's Archiv. 1837 p. XXXIV) auch die entsprechende Vene gefunden. Im Fötus bilden die VASA CAPSULARIA und CAPSULO-PUPILLARIA einen Kranz um die Linse, dies ist der CIRC. ART. MASCAGNII (Prodromo della grande anatomia T. XIV. 36. etc.) der bisweilen mit dem Gefäfskranze der Retina verwechselt wird.

[44] Die Schicht der stabförmigen Körper wird nach Bidder's Vorgange (zur Anatomie der Retina, insbesondere zur Würdigung der stabförmigen Körper in derselben Müller's Archiv. 1839 p. 371) gewöhnlich als MEMBR. JACOBI abgehandelt.

Hiergegen erklärt sich Hannover, dem wir die besten Untersuchungen über diese Schicht verdanken (Recherches microscopiques sur le système nerveux. Copenhague, Paris, Leipzig 1844), mit Recht, weil der Name m. Jacobi nicht nur häufig für die Pigmentschicht der Chorioidea gebraucht, sondern von einigen Anatomen auch auf die pars ciliaris retinae ausgedehnt ist. Arthur Jacob selbst scheint bei der Beschreibung seiner Membran, über deren morphologische Elemente durch ihn nichts bekannt geworden ist, und in der damaligen Zeit und bei der Art der Präparation auch nichts bekannt werden konnte, die Schicht der stabförmigen Körper theils mit theils ohne Chorioidalpigment vor sich gehabt zu haben, denn in den Med. Chir. Transact. Vol. XII. Part. II. Lond. 1822 Tab. IX. Fig. 2 und 3 (im Text dazu ist durch ein Versehen Tab. IX immer als Tab. X, Tab. X dagegen als Tab. IX bezeichnet worden) bildet er sie farblos ab, in seiner früheren Abhandlung dagegen (Account of a membrane in the eye non first described. Phil. Transact. 1819 p. 300) sagt er, bei alten Leuten sei sie fast so dunkel als die Chorioidea. Wenn aber Hannover die Stäbchenschicht als retina proprie sic dicta und die tunica nervea als substantia cerebralis retinae bezeichnet, so kann ich ihm hierin nicht beistimmen. Wenn man den Namen Retina (*ἀμφιβληστροειδής*) überhaupt beibehalten will, so mufs man ihm auch die Bedeutung lassen, welche er von Herophilus bis auf die neueste Zeit gehabt hat, und es ist durchaus nicht überflüssig einen Namen zu haben, der die tunica nervea und die Stäbchenschicht zusammenfafst, da sich beide dem anatomischen Messer als ein Ganzes darstellen. — Die Geschichte der mikroskopischen Untersuchungen über die stabförmigen Körper siehe bei Henle in dessen allgemeiner Anatomie Leipzig 1841. p. 783. Delle Chiaje (Observazioni anatomice su l'occhio umano p. 15) wandelt die membrana Jacobi in eine membrana Walteriana um; es veranlafst ihn dazu folgende von ihm citirte Stelle: „*Facies interna chorioideae non ita se habuit, sed potius et a foramine per quod retina transit usque ad terminum posteriorem corporis ciliaris, liquido ex albo-griseo viscido oblinita fuit quod spiritu vini affuso in tenuem lamellam mutatum fuit.*" Ueber die Gründe, nach welchen ich die Schicht der stabförmigen Körper als den katoptrischen Apparat des Auges bezeichne, vergleiche meine Abhandlungen: Ueber die physiologische Bedeutung der stabförmigen Körper und der Zwillingszapfen in den Augen der Wirbelthiere Müller's Archiv. 1844. p. 444 und: Anatomische Untersuchungen über die sogenannten leuchtenden Augen bei den Wirbelthieren ebendaselbst 1845 p. 337.

[45] Den Namen Zwillingszapfen, coni gemini, verdienen diese Körper bei den Säugethieren und dem Menschen nicht, weil sie nicht wie bei den Fischen in zwei Spitzen endigen. Pacini nennt sie birnförmige Körper.

[46] Die genausten und zahlreichsten Untersuchungen über die Gestalt und die Dimensionen der Linse verdanken wir Krause. Sie sind enthalten in Meckel's Archiv für Anat. und Phys. 1832 p. 86, in Poggendorff's Annalen für Phys. und Chem. Bd. 31 p. 93 und Bd. 39 p. 529. Bei der Vergleichung der Zahlen zeigt es sich freilich an einzelnen Linsen, dafs die Oberflächen nicht überall genau der Ellipse

und der Parabel folgen, aber es ist nichtsdestoweniger in diesen Messungen ein aufserordentlicher Fortschritt gegen alle früheren. Sie sind das erste Glied zu einer Reihe von schwierigen und mühevollen, aber vielleicht dereinst in hohem Grade dankbaren Untersuchungen. In seinem Lehrbuche der Anatomie giebt Krause als das Maafs der grofsen Axe der Ellipse, nach der die vordere Linsenoberfläche gekrümmt ist, 4 bis $4\frac{1}{10}$ Pariser Linien an, für die kleine $1\frac{4}{5}$ bis $2\frac{1}{3}$. Als Parameter für die Parabel der hintern Oberfläche $3\frac{3}{4}$ bis $5\frac{1}{10}$ Pariser Linien.

[47] Die Fasern zeigen bisweilen gezahnte Ränder, ob sie dieselben aber schon im lebenden Körper besitzen, ist noch ungewifs.

[48] Die wichtigsten Arbeiten über den Bau der Crystalllinse sind von Stenson (Nicolai Stenonis elem. myolog. spec. Amstel. 1669 p. 103), von Leeuwenhoek (Phil. Transact. Vol. IX. p. 178 Epist. 41. 42. 47), von Sattig (Lentis crystallinae structura fibrosa. diss. inaug. praeside Reil. Halae 1794), von Huschke (von Ammon's Journal f. Opth. Bd. III. p. 20), von Corda (Bau der Crystalllinse des Auges in Dr. W. R. Weitenweber's Beiträgen zur gesammten Natur- und Heilwissenschaft Prag 1836), von Werneck (Mikroskopisch-anatomische Betrachtungen über die Wasserhaut und das Linsensystem des Auges, v. Ammon's Journal für Ophth. Bd. IV. S. 1 bis 17 und Beiträge zur Geweblehre des Crystallkörpers ebendaselbst Bd. V. Heft 4 p. 403—428), von Schwann (Mikroskopische Untersuchungen etc. Berlin 1839. 8°). Einige Anatomen und Physiker haben die unbegründete Vermuthung gehegt, dafs die Linsenfasern contractil seien und defswegen ist die Linse auch bisweilen als musculus crystallinus bezeichnet worden, bei älteren Anatomen heifst sie auch corp. crystallinum.

[49] Scheidewände (septa lateralia Reil s. radialia), wie sie von einigen Anatomen beschrieben sind, existiren in diesen Linien nicht.

[50] Man könnte glauben, dieses Epithelium, welches schon Werneck gesehen zu haben scheint und welches Pappenheim (Geweblehre des Auges p. 174) beschreibt, setze sich über die Rückseite der Blendung fort, vereinige sich am Pupillarrande mit dem Epithelium, welches die vordere Wand der Blendung und die Descemet'sche Haut überzieht, und bilde so die sehr dünne Membran, welche nach einigen Anatomen den ganzen humor aqueus einschliefsen soll. Diefs ist aber keinesweges der Fall, denn erstens ist es auf der hintern Wand der Blendung nicht zu finden und zweitens habe ich das Epithelium der vorderen Capselwand schon in Augen gefunden, in welchen Pupillarmembran und Capsulopupillarmembran noch vollständig vorhanden waren.

[51] Die alten Anatomen sahen den Glaskörper als aus grofsen Zellen oder Lacunen bestehend an, weil aus der angestochenen hyaloidea jedesmal nur ein kleiner Theil der Flüssigkeit ausfliefst; wie wenig sicher aber ihre Vorstellungen waren, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man die verschiedenen Abbildungen und Beschreibungen vergleicht, welche von den Zellen gegeben werden. Pappenheim beobachtete zuerst, dafs man ihn, nachdem er in kohlensaurem Kali erhärtet war, in

concentrischen Schichten auseinanderblättern könne, hielt aber dennoch die Vorstellung für annehmbar, dafs der Glaskörper aus schmalen, hohlen, mit Flüssigkeit erfüllten Cylindern bestehe: *ob*, sagt er, ***man somit den Glaskörper eine Unzahl von Kegeln oder Cylindern, Prismen nennen kann, welche das Licht in jedem feinsten Punkte auffangen***? (!!! B.) Geweblehre des Auges p. 183. Im Jahre 1843 (Müller's Archiv p. 345) machte ich durch Bleizuckerlösung zuerst bei Schafen und Rindern ein System von concentrischen Häuten in Form dünner weifser Schichten sichtbar, zwischen welchen die Glaskörperflüssigkeit eingeschlossen war, und stellte im Jahre 1845 an gefrorenen Ochsenaugen diese Häute so dar, dafs ich sie stückweise aufheben und durch Hineinblasen mit dem Tubulus anspannen konnte (Müller's Archiv. 1845 p. 130). Dieselben über einander geschichteten Häute glaubte ich an den Augen einer frischen menschlichen Leiche zu finden. In demselben Jahre beschrieb Hannover (Entdeckung des Baues des Glaskörpers Müller's Archiv p. 467) im Menschenauge die im Text erwähnten Häute, während er die concentrischen beim Menschen vermifste, letztere dagegen fand er bei den Thieren wieder und beschrieb ihren Verlauf nach seinen Chromsäurepräparaten noch ausführlicher, als ich dieses nach den meinigen, welche in essigsaurem Bleioxyd gefertigt waren, gekonnt hatte. Ich habe seitdem noch viele Glaskörper vom Menschen untersucht, und auch mit Bleizuckerlösung die von Hannover beschriebenen radial gegen den CANALIS HYALOIDEUS gestellten SEPTA wiedergefunden, wogegen ich sie, ebenso wie er, bei Thieren stets vermifst habe. Die concentrischen Häute habe ich beim Menschen nicht mit Sicherheit wiederfinden können, sondern nur mehrmals weifsliche, der Oberfläche parallele Streifen gesehen, welche nicht durch das ganze Auge hindurchgingen. Einige Male fand ich die Hannover'schen SEPTA regelmäfsig, die eine neben der andern im Zickzack gebogen, ohne mich aber mit Sicherheit von der Gegenwart von Querscheidewänden zwischen ihnen (d. h. concentrischen Schichten) überzeugen zu können. Ich kann meine einmalige positive Beobachtung nicht gegen die negativen von Hannover und von mir in die Wagschale legen, da ich mich nicht mehr entsinne, ob ich bei derselben die weifsen Schichten, die in meiner Vorstellung noch sehr lebhaft sind, der mikroskopischen Untersuchung unterworfen habe. Auf der andern Seite aber kann ich diese Materie noch nicht als zu Ende geführt betrachten, da erstens weder meine concentrischen Häute bei den Thieren noch Hannover's SEPTA bei den Menschen allein hinreichen, um die Consistenz des Glaskörpers zu erklären, und es zweitens höchst unwahrscheinlich ist, dafs zwischen dem Glaskörper des Menschen und der untersuchten Thiere eine so fundamentale Verschiedenheit stattfindet, wie sie nach den jetzigen Beobachtungen vorliegt. Was die Präparation des Glaskörpers anbetrifft, so erhält man jedenfalls die vorzüglichsten Objecte indem man Augen 6 Monate lang in Chromsäure aufbewahrt; kürzer aber gelangt man zum Ziele, wenn man frische Augäpfel, die von Fett und Muskeln befreit sind, 12 bis 24 Stunden in eine starke Lösung von essigsaurem Bleioxyd legt.

[52] Die ZONULA ZINNII war schon den ältesten Anatomen bekannt, und wurde

von ihnen als vorderer Theil der Retina beschrieben, von der man theils annahm, dafs sie über die Linse fortgehe, theils dafs sie am Rande derselben aufhöre, theils dafs sie diese von hinten bekleide. Vielleicht rührt sogar von dem Anblicke, den die ZONULA von vorn her gewährt, der alte Name ἀραχνοειδὴς (vergl. p. 36—39) her. Der Erste der sie mit zu dem System der HYALOIDEA zog, scheint Realdus Columbus gewesen zu sein, seine Arachnoidea begreift nämlich die HYALOIDEA, die ZONULA ZINNII und die vordere Wand der Linsencapsel in sich (de re anatomica libri XV. Paris 1572). Zinn (descript. oculi hum. p. 121) beschrieb sie zuerst unter dem Namen MEMBRANA CORONAE CILIARIS als eine besondere Membran, welche von der HYALOIDEA komme und sich an die vordere Wand der Linsencapsel anhefte. Dafs die Falten der ZONULA bis zum Rande der Linse fortlaufen und sie sich defshalb ebensowohl an die hintere wie an die vordere Capselwand anheftet, hatte dieser vortreffliche Beobachter übersehen. Diese Anheftung sieht man, wenn man von einem Auge alle Theile mit Ausnahme des Glaskörpers, der ZONULA und der Linse entfernt, und es dann mit der Linse nach unten auf eine schwarze Wachstafel legt. Besonders deutlich habe ich sie bisweilen an mit Leim und Zinnober injicirten Augen gesehen, bei welchen Extravasat in die Augenkammern entstanden, und etwas Zinnober in die Zonulafalten zwischen die Linse und die Ciliarfortsätze gerathen war. Hierdurch veranlafst habe ich sie später zum Oefteren durch Einstreuen von Zinnober oder durch Aufgiefsen von einigen Tropfen einer alkoholischen Harzlösung auf die ZONULA sichtbar gemacht.

Der ORBICULUS CAPSULO-CILIARIS, den v. Ammon als ein System von Fäden zwischen den Ciliarfortsätzen und der vorderen Capselwand beschrieben hat (v. Ammon Journ. f. Ophth. Bd. I. p. 1) ist nichts, als der von vorne gesehene freie Theil der ZONULA mit seinen Falten. Weniger gebräuchliche Namen für die ZONULA sind: ZONULA CILIARIS, PARS CILIARIS HYALOIDEAE, PROCESSUS CILIARES HYALOIDEAE und LIGAMENTUM SUSPENSORIUM LENTIS. Der Theil, auf welchem beim Ablösen der Ciliarfortsätze das Pigment haften bleibt, heifst auch ZONULA NIGRA.

[53] Da die MEMBRANA LIMITANS der Retina nicht im Zusammenhange mit dem glashellen Häutchen dargestellt werden kann, welches die hintere Fläche der Blendung und den der Linse zugewendeten Rand der Ciliarfortsätze überzieht, und man die Entwicklungsgeschichte der betreffenden Theile nicht kennt, so ist es klar, dafs der Beweis, dafs beide eine und dieselbe Haut sind, jetzt noch nicht streng geführt werden kann. Da aber diese Annahme eine grofse Wahrscheinlichkeit für sich hat, so habe ich geglaubt im Texte zur Erleichterung des mechanischen Verständnisses von ihr ausgehen zu dürfen, wenn ich zugleich darauf aufmerksam mache, dafs sie nicht den vollen Werth einer auf direkter Beobachtung begründeten Thatsache hat.

[54] Eigene Fasern der ZONULA habe ich an der frischen und unveränderten Membran niemals finden können und ich mufs glauben, dafs als solche vielfach die feinen Falten zweiter Ordnung beschrieben sind, in welche sich die ZONULA wie eine

reich drappirte Gardine legt, und welche unglaublich leicht zu Täuschungen Veranlassung geben.

[55] Mém. de l'Académie de Paris 1726 p. 80. Der CANALIS PETITI (LACUNA PETITIANA, TERTIA CAMERA AQUOSA delle Chiaje) ist häufig und mit Unrecht geleugnet worden. Siehe darüber Huschke in Sömmering's Eingeweidelehre p. 741. Dafs er nirgend mit der hintern Augenkammer communicirt, davon habe ich mich nicht nur am Menschenauge durch Aufblasen überzeugt, sondern ich habe ihn auch am Ochsenauge mit Quecksilber gefüllt. Dafs die Oeffnungen in der ZONULA, welche einige Anatomen beschreiben, nur durch unvorsichtiges Hineinblasen entstehen, wufste schon Zinn. Descr. oculi humani p. 123 heifst es: „*experimento (inflatione) autem saepius repetito vel in oculo aliquot demum dies post mortem ex corpore evulso, facile rumpitur, ut tunc tantummodo corona fibrarum ex tunica vitrea radiatim lentem versus tendentium visui se offerat, quod Campero imprimis imposuisse videtur, qui fibras hasce solas, musculosas sibi visas adgnoscit.*" Die Theile, welche stehen bleiben, sind allemal diejenigen, welche den Zwischenräumen zwischen je zwei Ciliarfortsätzen entsprechen.

Hannover (Müller's Archiv. 1845 p. 473—477) ist von der gleichzeitigen Anheftung der ZONULA an die vordere und an die hintere Capselwand in der Weise getäuscht worden, dafs er zwei Blätter annahm, von denen das eine an die erstere, das andere an die letztere gehen soll. Er beschreibt defswegen zwei Canäle, von denen der eine (CANALIS PETITI Hannover) zwischen den besagten beiden Platten, der Linse und dem ihr zugewendeten freien Rande der Ciliarfortsätze liegen soll, der andere dagegen zwischen dem hinteren der beiden vermeintlichen Blätter und der HYALOIDEA, von der ORA SERRATA an bis zur hinteren Wand der Linsencapsel, da wo sie sich in die FOSSA HYALOIDEA einsenkt.

[56] Wenn man den Brechungsindex der Luft zu 1,000 und den des Wassers zu 1,3358 annimmt (also von der Wellenlänge zwischen den Frauenhoferschen Linien D und E ausgeht) so ist der Brechungsindex des HUMOR AQUEUS nach Brewster = 1,3366.

[57] Nur bei erweiterter Pupille existirt eine offene Communication zwischen beiden Augenkammern, bei verengter liegt die Blendung mit ihrem Pupillarrande unmittelbar auf der vordern Wand der Linsencapsel, so dafs sie beide Augenkammern gegen einander abschliefst.

Register.

A.

B.

C.

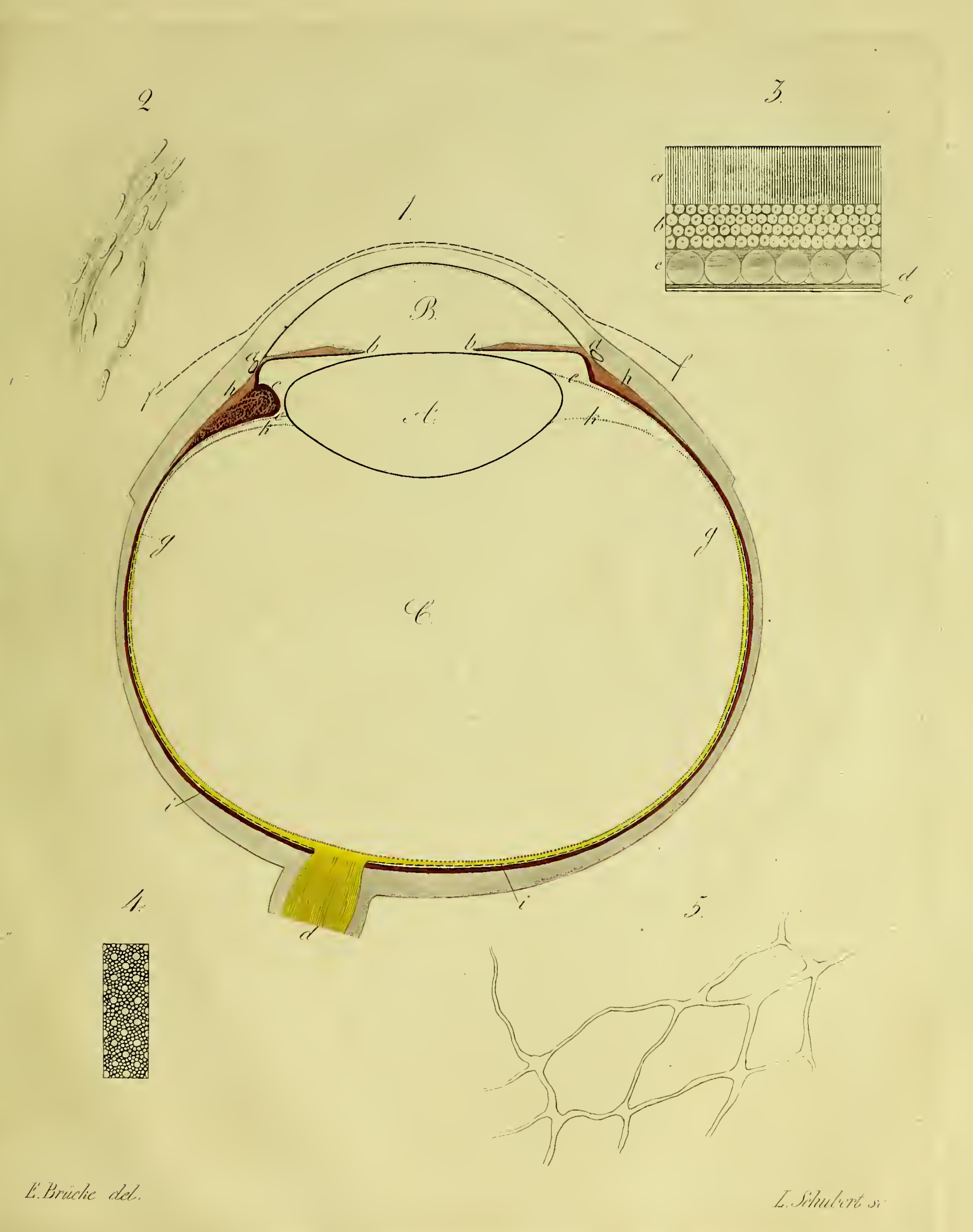
D.

E.

F.

Verbesserungen.

S. 4 Z. 13 von oben sind die Klammern [ ] wegzuschaffen.
S. 7 Z. 3 von oben lies: der Arterien- statt: die Arterien.
S. 9 Z. 10 von oben lies: aller statt: alten.
S. 20 Z. 6 von oben lies: den statt: denen.
S. 33 Z. 6 von oben lies: erscheint structurlos statt: ist structurlos.
S. 58 Z. 5 von oben lies: chorioideae statt: chorioidea.


1.
2
3.
4.
5.
A.
B.
C.
a
b
c
d
e
f
g
h
i
E. Brücke del.
L. Schubert sc.

